المحتويات

3 <u>صناديق الحشو :</u>

3-1 : أنواع صناديق الحشو

3-1-1 : جلاند الحشو ذو الصامولة
3-1-2 : جلاند الحشو ذو المسامير
3-1-3 : جلاند الحشو ذو الحلقة العازلة

4 <u>خطوط الأنابيب :</u>

4-1 : أنواع المواسير

4-2 : وصلات الأنابيب

4-2-1 : الوصل بالقلاووظ
4-2-2 : الوصل باللحام
4-2-3 : الوصل بالفلنشات والبراغي

4-3 : أطواق منع التسرب

4-3-1 : أنواع الأطواق المستخدمة

4-4 : وصلات التمدد

4-5 : عزل الخطوط

1- الصمامات
VALVES

1-1 : نظرية عمل الصمامات:

تعمل الصمامات على التحكم في كمية وضغط وسريان السوائل والغازات وكذلك إطلاق وإيقاف سريانها . وتصمم الصمامات أساساً طبقاً لاستخدامها وأماكن تركيبها وتصنع من معادن تناسب نوع السائل والغازات التي تمر بداخلها . ويتحدد مسار واتجاه السريان طبقاً لشكل جسم الصمام.

1-2 : وظائف الصمامات الرئيسية :

1-2-1 : سريان السوائل وإيقافها STARTING AND STOPPING FLOW

ووظيفة هذا النوع من الصمامات أنها تستخدم في السوائل فقط لإطلاق سريانها وإيقافه . وتعتبر الصمامات البوابة GATE VALVES هي النوع الجيد والمناسب لمعظم الاستعمالات . ويسمح تصميم قاعدة الصمام في حالة الفتح للسائل بالتحرك من خلال الصمام في خط مستقيم بأقل اختناق للسريان وأقل فقد للضغط عند الصمام.

2-2-1 : تنظيم واختناق السريان REGULATION AND THROLLING FLOW

ووظيفة هذا النوع من الصمامات أنها تستخدم في عملية تنظيم واختناق السريان . وعمليتي تنظيم واختناق السريان تحدثان بفاعلية جيدة عند استعمال الصمام الكروي GLOBE VALVE والصمام الزاوية ANGLE VALVE حيث أن تصميم قاعدتيهما يسبب تغيير إتجاه السريان من خلال جسم الصمام ، وتبعاً لذلك تزداد المقاومة للسريان عند الصمام . كذلك يسمح تصميم القاعدة بتنظيم أدق للسريان. ويندر استعمال هذه الصمامات في المقاسات الأكبر من 13 بوصة وذلك لصعوبة فتح وإغلاق الصمامات الكبيرة أمام الضغط.

3-2-1 : منع السريان العكسي PRVENTING BACK FLOW

ووظيفة هذا النوع من الصمامات هي السماح بالسريان من اتجاه واحد ومنع السريان في الاتجاه العكسي . وتتميز بأنها تعمل ذاتياً تحت تأثير ضغط التشغيل . وأنواعها متعددة وتعمل على حماية المعدات من أضرار رجوع السريان.

والنوع الشائع الاستعمال هو صمام عدم الرجوع المفصلي SWING CHICK VALVE ويركب عادةً على خط الطرد للمضخات الطاردة المركزية.

4-2-1 : تصريف الضغط RELIEVING PRESSURE

نظراً لتعرض بعض المعدات ، مثل الأبراج والمجمعات والمراجل البخارية وغيرها من المعدات ، لإرتفاع الضغط بها . ولمنع حدوث الانفجار كان لابد أن يركب عليها صمامات أمان ، وهي عادةً صمامات زمبركية تفتح أوتوماتيكياً عند ارتفاع الضغط عن الحد المطلوب والذي تم ضبط الصمام عليه . وهذه الصمامات تعرف بصمامات الأمان أو صمامات التصريف.

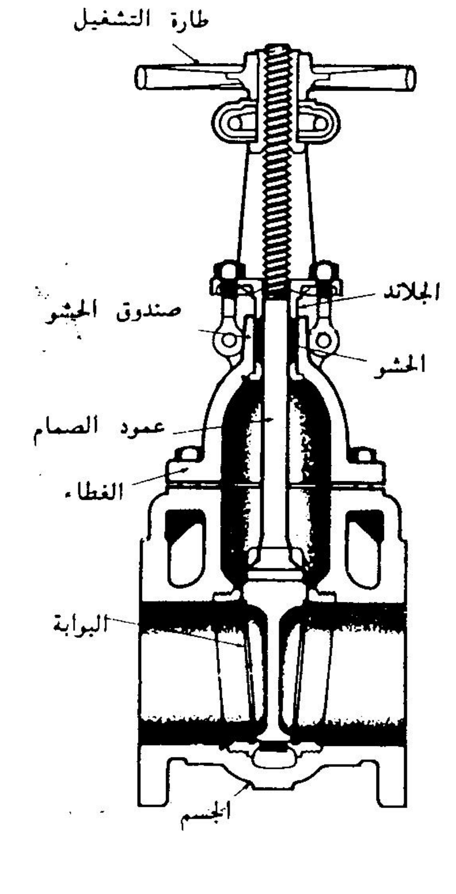
تستعمل صمامات الأمان SAFETY VALVES عادةً للبخار والهواء والغازات وصمامات التصريف RELIEF VALVES عادة تستعمل للسوائل.

2- أنواع الصمامات

1-2 : صمامات لسريان السوائل وإيقافها :

1-1-2 : الصمام البوابي :

يستخدم الصمام البوابي بكثرة في المصانع والمصافي وذلك للحاجة إلى صمام يستطيع إيقاف سريان السائل أو مروره وهذه من أهم وظائف الصمام البوابي.



2-1-2 : صمام البوابة ذو العامود الصاعد

RISING STEM GATE VALVE

1-2-1-2 : أجزاء الصمام الرئيسية :

الجسم – الغطاء – عمود الصمام – البوابة – صندوق الحشو – الجلاند – طارة التشغيل

2-2-1-2 : إستعماله :

يستعمل في السوائل ، وهو شائع الاستعمال بكثرة في الخطوط وكذلك المعدات . وعمله الأساسي هو إطلاق السريان للسوائل بالفتح أو الغلق الكامل للسريان وإيقاف السريان . ونلاحظ أن من شكل جسم الصمام يتضح أن سريان السائل في هذا النوع يكون على شكل خط مستقيم ومن تصميم جسم الصمام أيضاً نجد أن الفقد والاختناق في ضغط السائل يكون قليلاً.

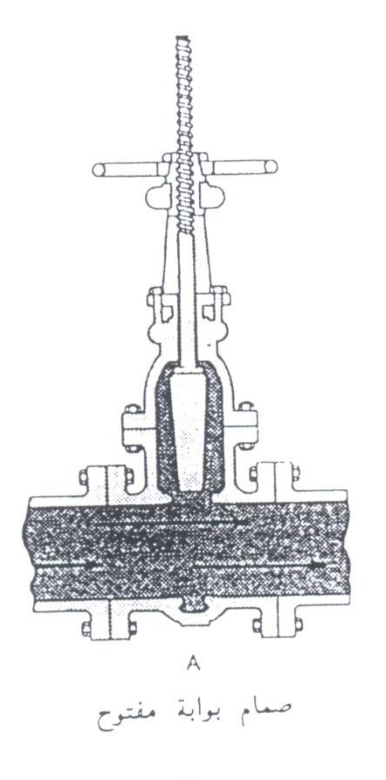
3-2-1-2 : تشغيل الصمام :

من تركيب الصمام يمكن أن تنعرف على وظيفة كل جزء فيه ، فنلاحظ أن قرص الصمام يشبه البوابة أو السكينة . وتتم حركة البوابة لأعلى لإطلاق السريان وأسفل لإيقاف السريان بواسطة عممود القلاووظ الذي يدار بواسطة طارة من أعلى داخل "جشمة" مقلوظة في رقبة الصمام ونلاحظ أن اتجاه حركة القرص (البوابة) تكون عمودية على مسار التدفق.

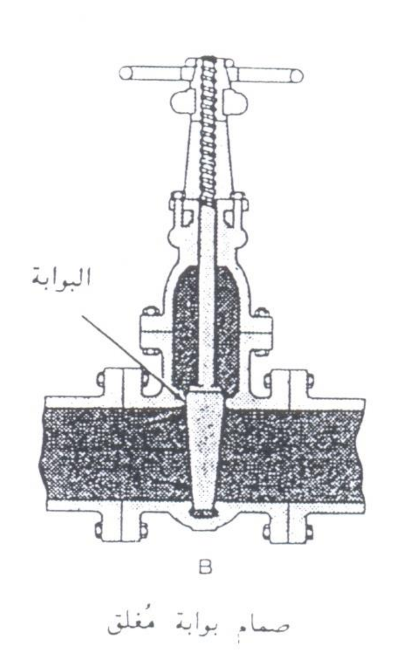
4-2-1-2 : مزايا صمام البوابة ذو العامود الصاعد :

نلاحظ أن في هذا النوع تكون حركة القرص والعمود معاُ أي يكون القلاووظ صاعداُ من الجسم ومنتصف الطارة ، وهذه ميزة تؤكد عملية الفتح الكامل وإطلاق السريان . وعدم خروج العمود يوضح إيقاف السريان وإغلاق الصمام ووجود القلاووظ في أعلى الغطاء ظاهراً يجعل تشحيمه وصيانته سهلة.

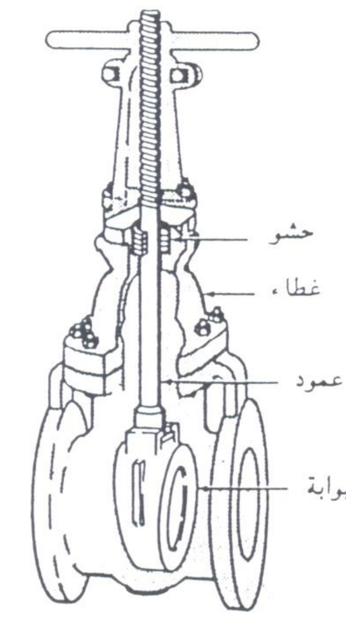
أشكال وأوضاع مختلفة للصمام والبوابة (ذات العمود الصاعد)



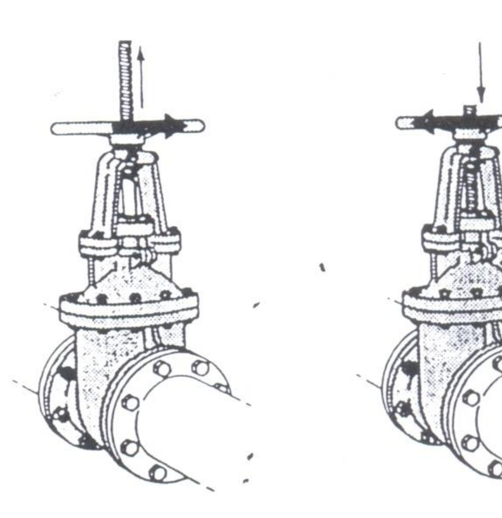
صمام بوابة مفتوح



صمام بوابة مُغلق



قطاع بصمام بوابة يبين أجزاءه الداخلية



صمام بوابة يفتح بلف اليد عكس إتجاه عقرب الساعة

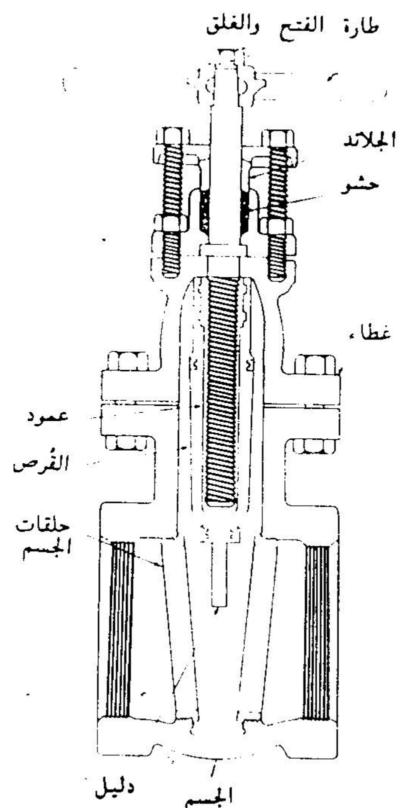
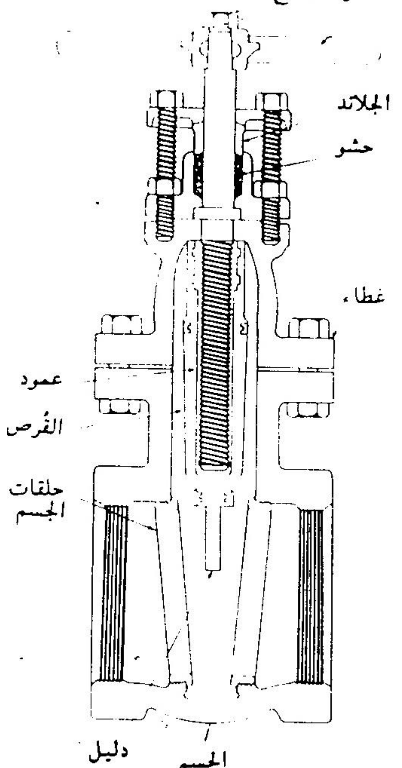
صمام بوابة يغلق بلف اليد في إتجاه عقرب الساعة

2-1-2-5 : الأماكن التي يركب عليها الصمام :
يركب على الخطوط وخط السحب والطرد للمضخات والداخل والخارج لصمامات التحكم والمبدلات والمبردات والمجمعات ... إلخ.

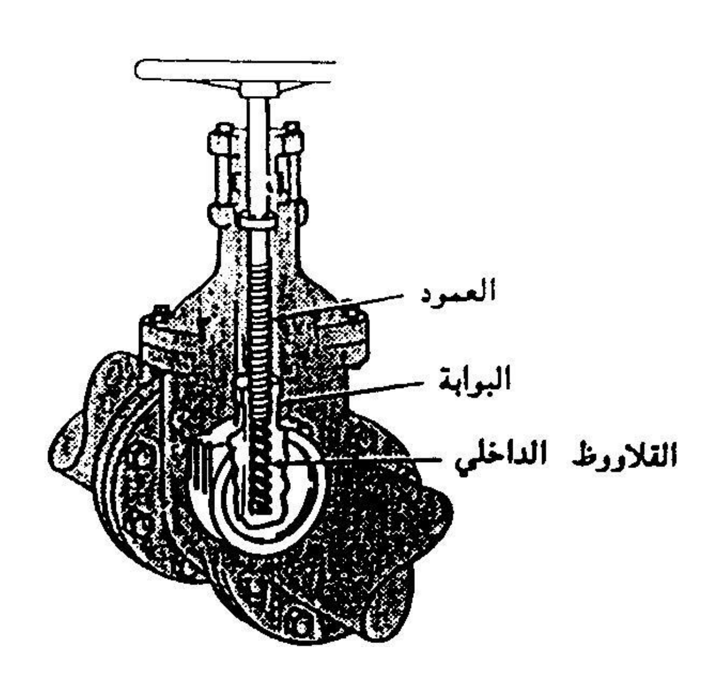
2-1-3 : صمام البوابة ذو العمود الثاقب أو الثابت
NON-RISING STEM GATE VALVE

2-1-3-1 : أجزاء الصمام الأساسية :
الجسم – الغطاء – العمود – القرص – صندوق الحشو – الجلاند – طارة الفتح والغلق

2-1-3-2 : إستعماله والغرض منه :
يستعمل في السوائل وهو شائع الاستعمال في الخطوط وعمله الأساسي هو الفتح الكامل للسائل أو الغلق الكامل "إيقاف السريان" . وهذا النوع يستخدم بكثرة في الأحجام الكبيرة من خطوط المياه مثل 14 بوصة ، 26 بوصة ، 48 بوصة.

2-1-3-3 : تشغيل الصمام :
من أجزاء الصمام يمكن التعرف على عمله . ونجد أنه لا يختلف عن صمام البوابة ذو العمود الصاعد إلا في العمل وتركيب الأجزاء . فالبوابة تتحرك إلى أعلى وأسفل داخل الجسم بواسطة عمود قلاووظ جسمه داخل جسم الصمام ويدور العمود داخل الجشمة وفي جسم الصمام والعمود الثابت من أعلى.



لا يصعد لأعلى ولا ينزل لأسفل . ومن مزايا هذا النوع أنه يستخدم في الأحجام الكبيرة لخطوط المياه لتقل البوابة وتحميلها على عمود القلاووظ.

2-1-3-4 : عيوب صمام البوابة ذو العمود الثابت :

وجود الأجزاء المتحركة داخل الجسم لا يؤكد الفتح والغلق وأيضاً يصعب بالتالي تشحيم وصيانة أجزائه . وإذا تم ذلك فلابد من عزل الصمام لإتمام الصيانة وبالتالي يتعرض القلاووظ إلى السوائل التي تمر فتعمل على تآكل القلاووظ وترسيب الشوائب داخل ثقب البوابة لذلك يستخدم في السوال غير الهامة.

2-1-3-5 : أماكن تركيب الصمام :

خطوط مياه التبريد – دخول المبردات – المكثفات – خطوط مياه الإطفاء – المياه المالحة.

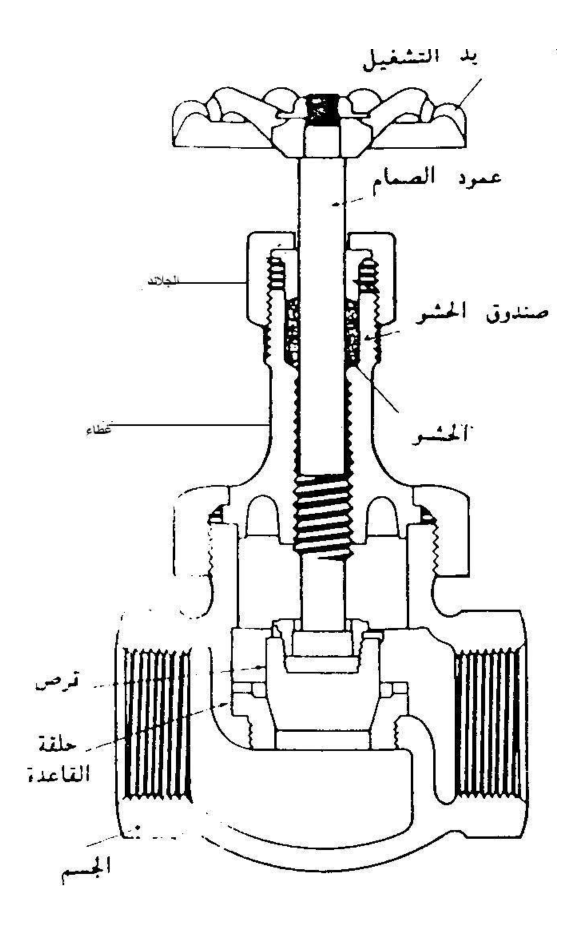
2-2-1 : الصمام الكروي GLOBE VALVE

2-2-1-1 : أجزاء الصمام :

الجسم – الغطاء – القرص – حلقة القاعدة – عمود الصمام – صندوق الحشو – الجلاند – طارة الصمام "يد التشغيل"

2-2-1-2 : إستعماله والغرض منه :

نلاحظ أن أجزاء الصمام الكروي هي نفس أجزاء صمام البوابة مع الاختلاف في تصميم وتشكيل جسم الصمام وحركة السريان . فسريان السوائل والغازات والأبخرة في هذا الصمام الكروي تكون على شكل كروي طبقاً لتصميمه . وبما أنه يوجد بالصمام سهم يحدد اتجاه السريان فيجب مراعاة ذلك عند التركيب لأن له اتجاه واحد لدخول السريان حسب السهم على الجسم.

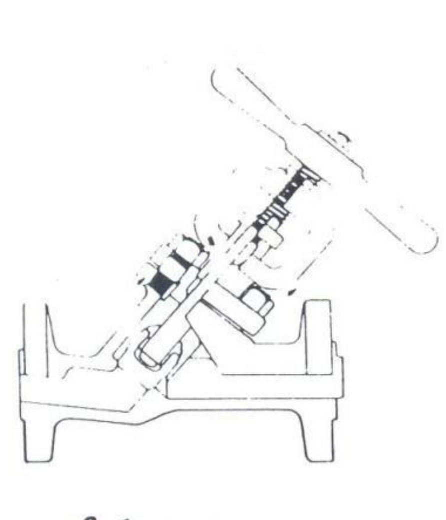


2-2-1-3 : مزايا الصمام الكروي :

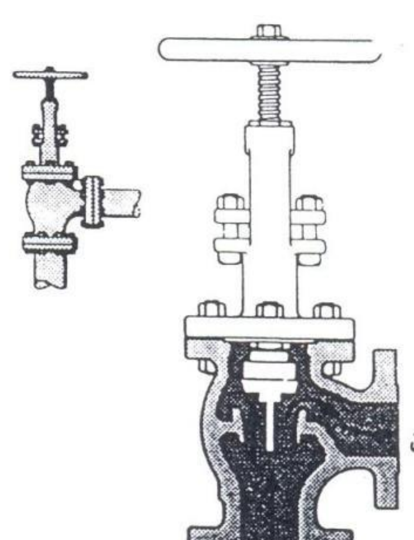
التحكم في السوال والغازات والأبخرة – سهولة صيانة أجزائه – اختناق وتنظيم السريان

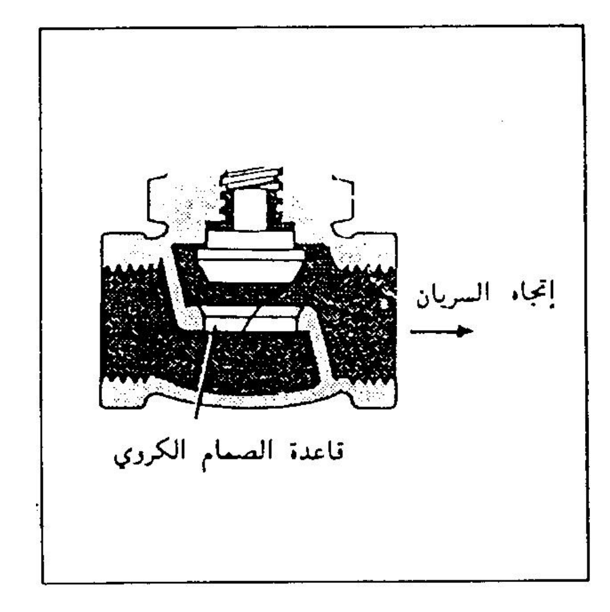
2-2-1-4 : الأماكن التي يركب عليها الصمام الكروي :

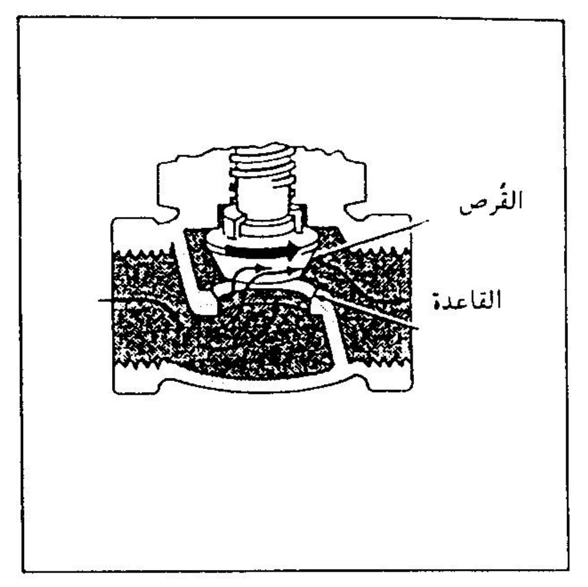
- يركب للعمل كصمام تعدية BY PASS في حالة انقطاع الإشارة الهوائية أو الكهربية عن صمام التحكم CONTROL VALVE.
- يركب على خطوط البخار لتشغيل المظخات والتربينات البخارية.

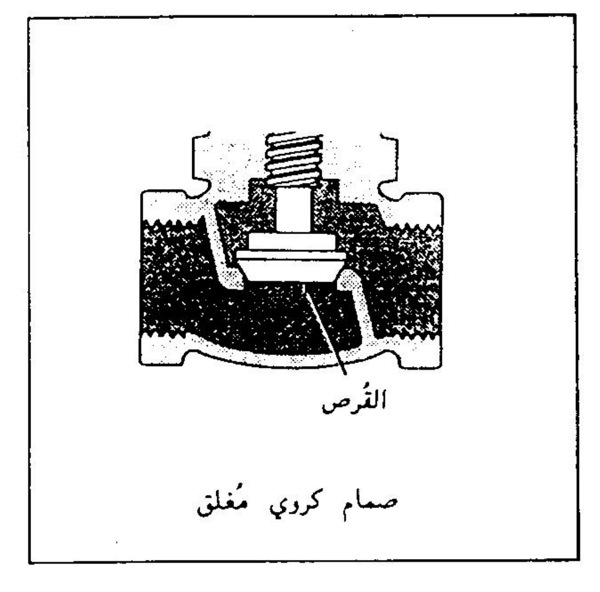


صمام زاوية ٤٥ْ

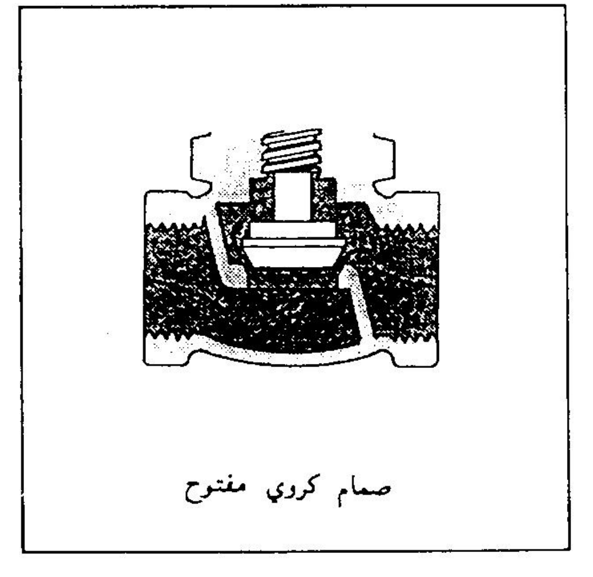








صمام كروي مُغلق



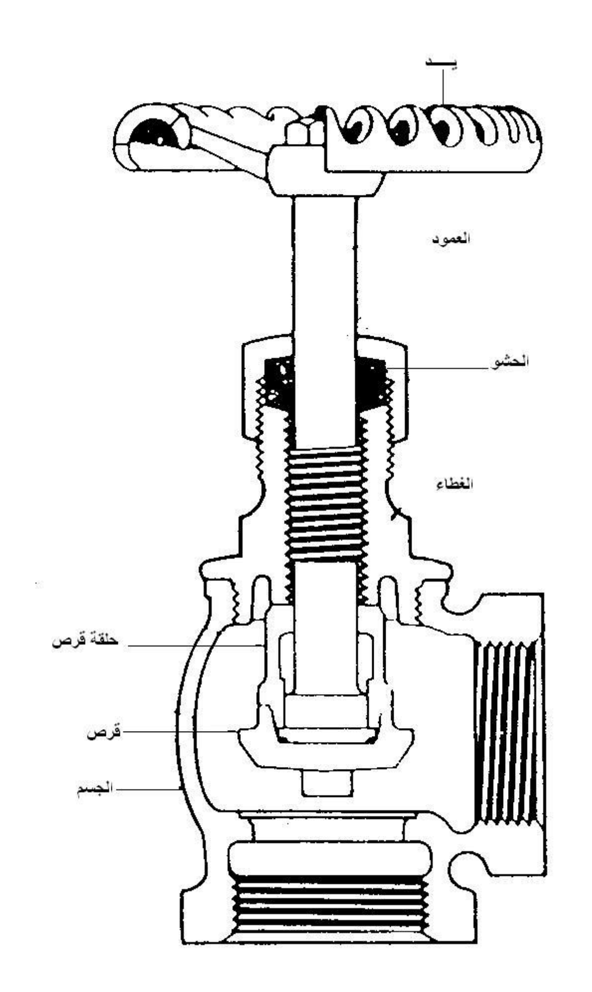
صمام كروي مفتوح

أشكال وأوضاع مُختلفة للصمام الكروي

2-2-2 : صمام الزاوية ANGLE VALVE

1-2-2-2 : الأجزاء الأساسية للصمام :

الجسم – الغطاء – عمود الصمام – القرص – حلقة قرص القاعدة – صندوق الحشو – الطارة



2-2-2-2 : استعمال الصمام والغرض منه :

يستخدم هذا النوع من الصمامات في الغازات – الأبخرة و أحياناً في السوائل والغرض منه هو التحكم في اختناق وتنظيم السريان ويركب في الأماكن الضيقة ونلاحظ أن أجزاء الصمام لا تختلف عن الصمام الكروي إلا في الشكل الخارجي.

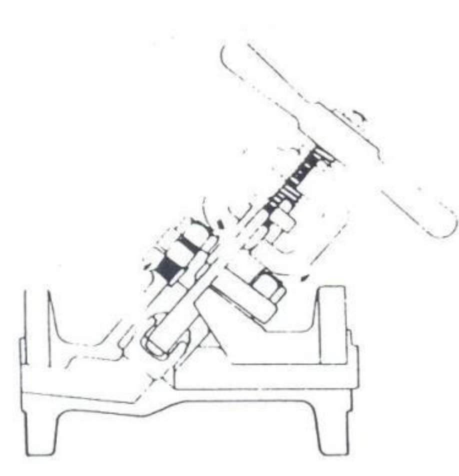
وتوجد أنواع لصمام الزاوية ، منه الواضح بالرسم 90º وصمام زاوية 45° . وتتميز صمامات الزاوية بأنها تقلل سرعة اندفاع السريان.

3-2-2-2 : مزايا صمام الزاوية :

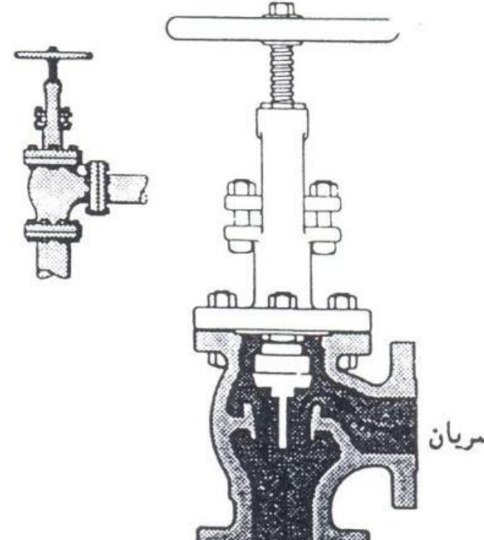
- التحكم في الغازات والأبخرة ويركب في الأماكن الضيقة والمرتفعة نسبياً .
- لا يحتاج إلى حيز كبير – كما أنه سهل الصيانة.

4-2-2-2 : الأماكن التي يركب عليها صمام الزاوية :

يركب على خطوط الغازات والأبخرة الرأسية والمرتفعة نسبياً.



صمام زاوية ٤٥ْ



2-2-3 : صمام الإبرة NEEDLE VALVE

2-2-3-1 : أجزاء الصمام :

الجسم – القرص الحاكم – العمود – صامولة الحشو – الطارة

2-2-3-2 : إستعماله والغرض منه :

يستخدم للتحكم الدقيق في الغازات فقط .

يركب على الخطوط الصغيرة للآلات الدقيقة لتنظيم السريان ، ودقة أجزائه تعمل على التحكم القوي لإيقاف السريان للغازات . لا توجد أحجام كبيرة من هذا النوع من الصمامات.

ويركب على خطوط أنابيب مقلوظة أو وصلات خاصة للتحكم وعدم تهريب الغازات . كما هو موضح بالرسم فالقرص الحاكم عبارة عن مخروط مدبب ، يفتح ويغلق للإحكام بواسطة طارة.

2-2-3-3 : مزايا صمام الإبرة :

- التحكم في الغازات لدقة تشطيب أجزائه
- تنظيم اختناق السريان للغازات

2-2-3-4 : الأماكن التي يركب عليها :

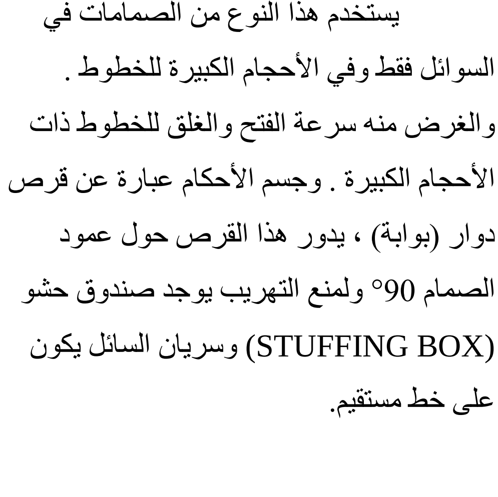
خطوط الغازات للآلات الدقيقة

4-2-2 : الصمام ذو القرص الدوار (الفراشة) BUTTERFLY VALVE

1-4-2-2 : أجزاء الصمام:

الجسم : BODY

القرص الحاكم – موتور التشغيل – الحشو – القرص



2-4-2-2 : استعماله والغرض منه :

يستخدم هذا النوع من الصمامات في السوائل فقط وفي الأحجام الكبيرة للخطوط . والغرض منه سرعة الفتح والغلق للخطوط ذات الأحجام الكبيرة . وجسم الأحكام عبارة عن قرص دوار (بوابة) ، يدور هذا القرص حول عمود الصمام 90° ولمنع التهريب يوجد صندوق حشو (STUFFING BOX) وسريان السائل يكون على خط مستقيم.

3-4-2-2 : مزايا الصمام :

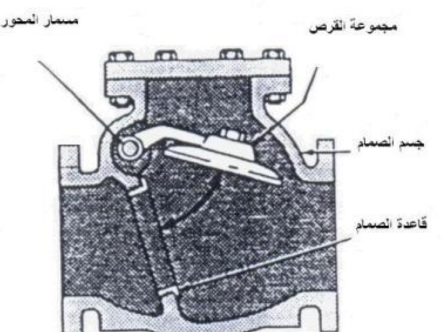
- التحكم السريع للفتح والغلق بواسطة الذراع
- قلة أجزائه وسهولة صيانته
- يركب على الخطوط ذات الأحجام الكبيرة

4-4-2-2 : الأماكن التي يركب عليها الصمام :

يركب على الخطوط الكبيرة للسوائل التي تحتاج إلى سرعة في الفتح والغلق.

3-2 : صمامات عدم الرجوع CHECK VALVE :

وسميت بعدم الرجوع لأنها تسمح بمرور السوائل أو الغازات حسب نوعها وتصميمها في اتجاه واحد ولا تسمح برجوعها مرة أخرى.



1-3-2 : صمام عدم رجوع مفصلي SWING CHECK VALVE:

1-1-3-2: أجزاء الصمام :

الجسم – القاعدة – مجموعة القرص – مسمار المحور

2-1-3-2 : استعماله والغرض منه :

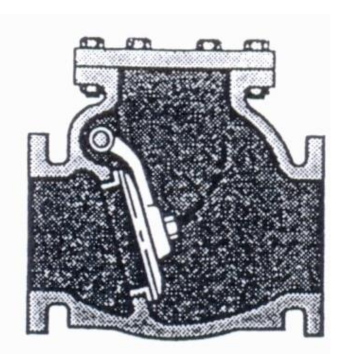
صمم لغرض السماح لسريان السائل في اتجاه ومنع السريان في الاتجاه العكسي ، ويتم تشغيله ذاتياً تحت تأثير ضغط التشغيل وليس يدوياً كما سبق أن درسنا في صمامات البوابة والكروي . ويركب على الأجهزة والمعدات لحمايتها من الضرر وشائع الاستعمال في المضخات الطاردة المركزية . ويركب على خط الطرد ويعمل ذاتياً بتأثير ضغط التشغيل ويكون سريان السائل فيه على شكل خط مستقيم ، وتكون حركة القرص فيه عبارة عن قرص بدايته الغلق الكامل ونهايته الفتح الكامل ويتوقف حجم الفتحة تبعاً لحجم السريان وهو يشبه صمام البوابة باختلاف وزنه . ويعمل ذاتياً ويركب معه صمام البوابة دائماً في حالة فتح كامل وإطلاق السريان.

3-1-3-2: مزاياه :

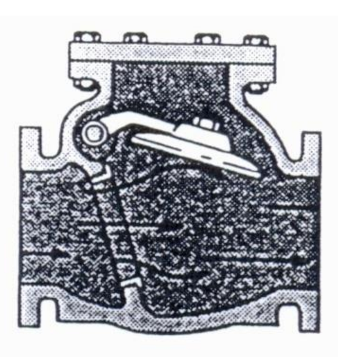
- حماية المعدات من رجوع السائل
- يعمل ذاتياً تحت تأثير ضغط التشغيل
- بساطة أجزائه وكفاءته في العمل

4-1-3-2 : أماكن تركيبه :

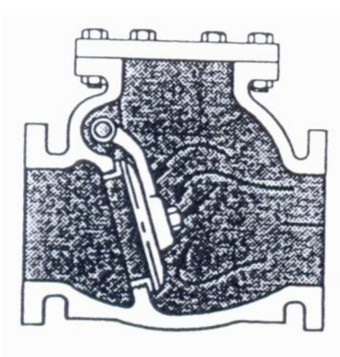
على خط الطرد في المضخات الطاردة المركزية



صمام عدم الرجوع مغلق بتأثير نقل القرص



صمام عدم الرجوع مفتوح بتأثير ضغط السريان



صمام عدم الرجوع مغلق بتأثير ضغط السائل العكسي

2-3-2 : صمام عدم رجوع رافع LIFT CHECK VALVE :

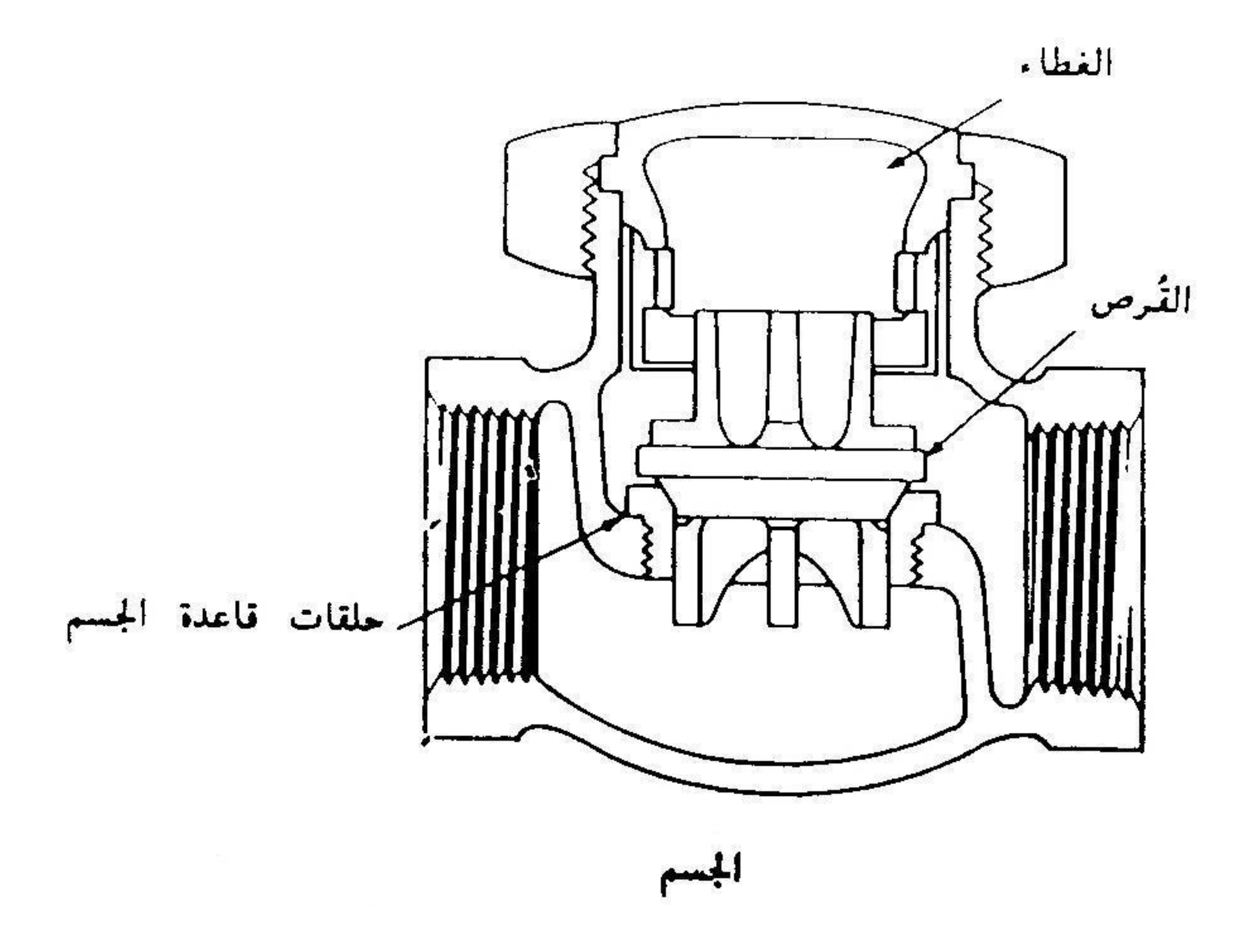
1-2-3-2 : أجزاء الصمام :

الجسم – القاعدة – حلقة القاعدة – القرص

2-2-3-2 : استعماله :

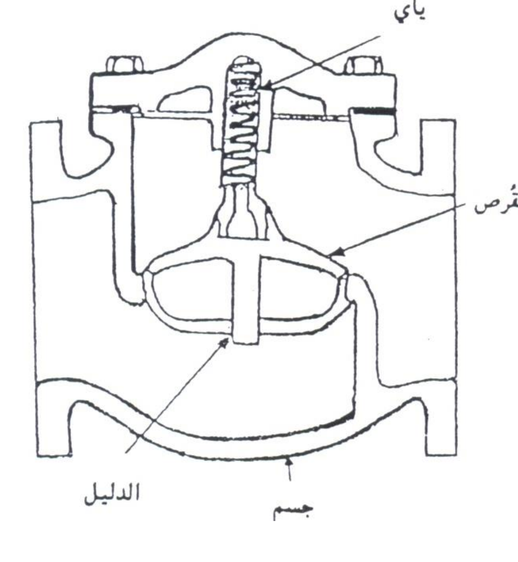
خطوط البخار – الغازات – الماء

وفي هذا النوع من الصمامات تكون حركة القرص الحاكم إلى أعلى و أسفل. ولكي لا ينحرف القرص عن القاعدة يوجد دليلان أحدهما في غطاء الصمام والآخر في جسم العصب للقرص والسريان يكون منحنياً خلال جسم العصب الذي يستقر عليه القرص ويتسبب تدفق السريان في الاتجاه العكسي في عودة القرص إلى قاعدته بواسطة ثقل القرص في حالة عدم وجود سريان متدفق . ويستخدم في خطوط البخار والغازات والماء.



2-3-3 : صمام عدم الرجوع بياي (سوستة) SPRING CHECK VALVE :

2-3-3-1 : أجزاء الصمام :



القرص – الدليل – الجسم – الياي

2-3-3-2 : استعماله والغرض منه :

يسمح بمرور الغازات ولا يسمح برجوعها مرة أخرى ويعمل ذاتياً بواسطة الياي فيسمح بمرور الغازات وبعد خروجها ينخفض الضغط ويرجع القرص مرة أخرى لإحكام الغلق وعدم التسرب . وأجزاؤه بسيطة وله دليل من الأمام مخروطي وله قاعدة لإحكام الغلق ويركب على الدليل ياي خاص . له مواصفات معينة وعند زيادة الضغط يسمح بمرور الغازات ولا يسمح برجوعها مرة أخرى.

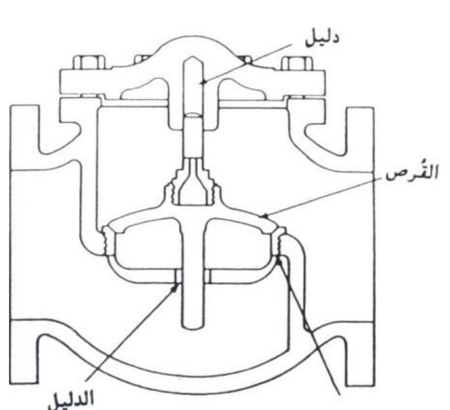
2-3-3-3 : مميزات الصمام :

- التحكم في سريان الغازات
- بساطة أجزائه ومزود بياي
- سهولة صيانته

2-3-3-4 : أماكن تركيبه :

في الغازات – على الضاغط

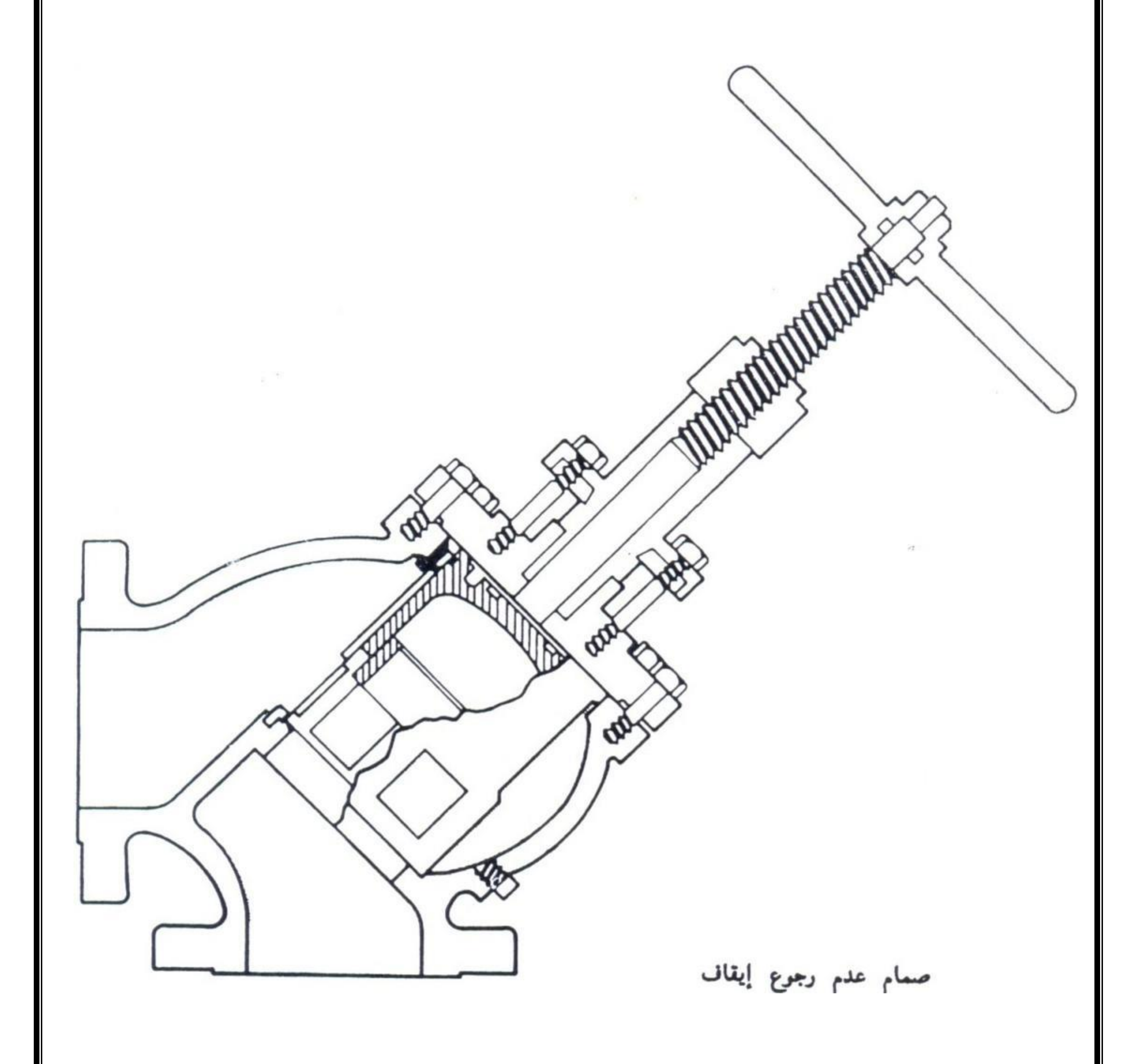
2-3-4 : صمام عدم الرجوع الأفقي HORIZONTAL LIFT CHECK VALVE :



جسم العصب الأفقي الذي يستقر عليه القرص . والقرص مزود بدليل قصير ، وعادةً يكون أعلى أو أسفل ويتحرك في دليلين أحدهما في الغطاء والآخر في جسم العصب حتى لا ينحرف عن القاعدة . ولا يصلح هذا الصمام لكثرة مشاكله ولذلك صممت صمامات خاصة ذات رافعة رأسية.

2-3-5 : صمام عدم رجوع وإيقاف STOP CHECK VALVE :

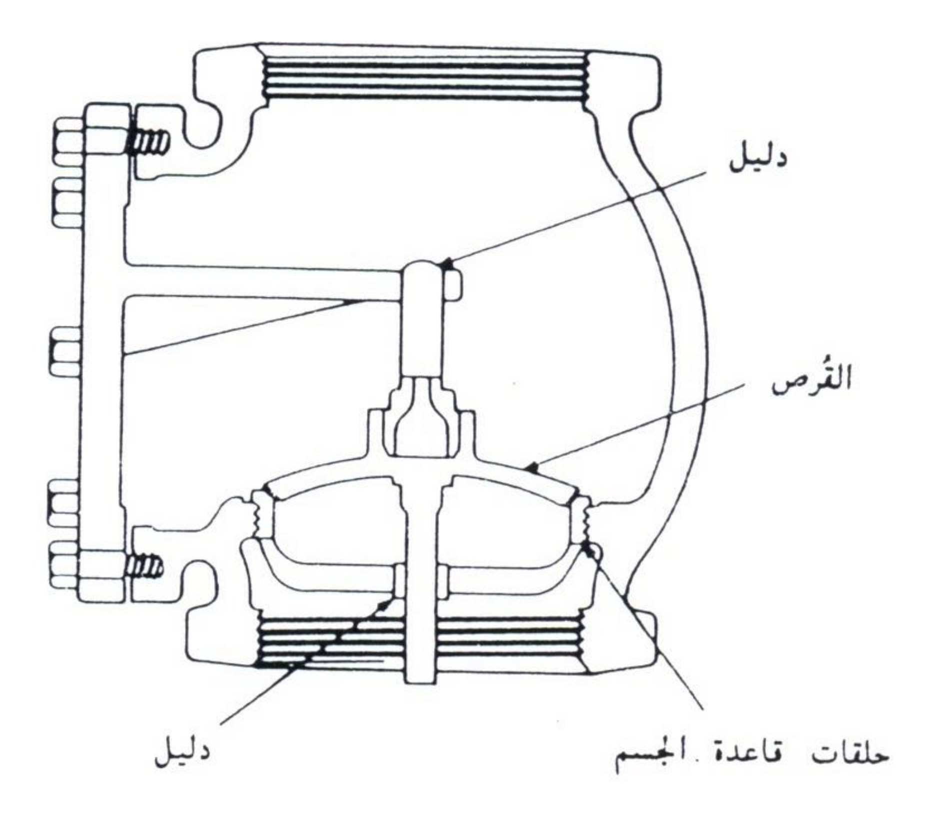
يستخدم في المراجل البخارية حيث ترتبط وحدتان أو أكثر بنفس الخط وهو يمنع السريان العكسي أوتوماتيكياً عند توقف المراجل . ويعمل بسهولة على إدخال مرجل جديد في التشغيل ويحمي من يعمل بالصيانة أو التفتيش من البخار العكسي.



صمام عدم رجوع إيقاف

6-3-2 : صمام عدم الرجوع الرأسي VERTICAL LIFT CHECK VALVE :

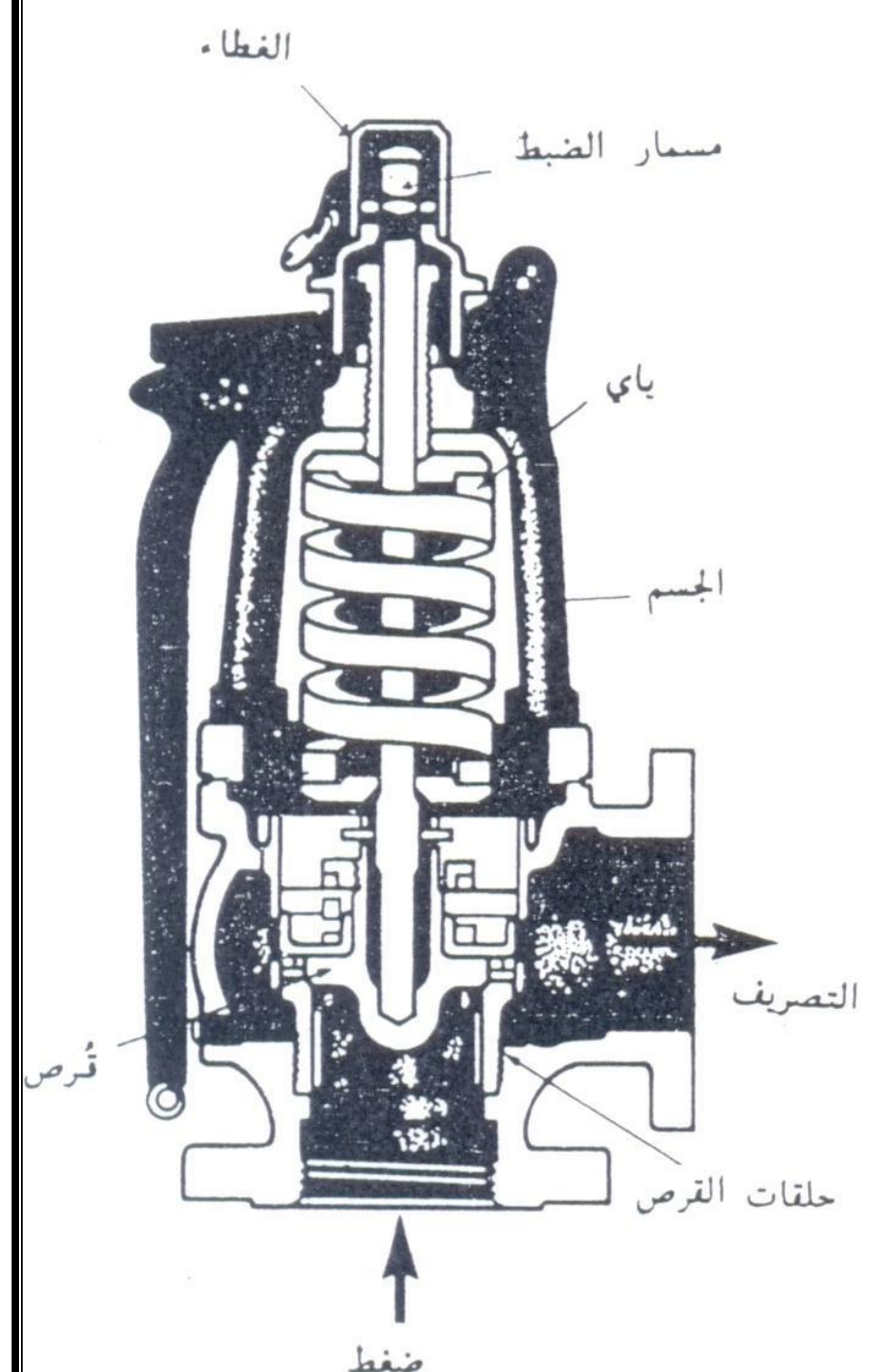
وهو كما موضح بالرسم لا يختلف عن صمام عدم الرجوع الأفقي إلا أنه يستخدم في الخطوط الرأسية.



2-4-1 : صمام الأمان SAFETY VALVE :

2-4-1-1 : أجزاء الصمام :

الجسم – الغطاء – الياي – القرص – حلقة القرص – مسمار الضبط



2-4-1-2 : استعماله والغرض منه:

يستخدم في الغازات والأبخرة وفي الأماكن الهامة لتلافي الضرر والخطورة عليها من الانفجار بتأثير زيادة ضغطها . ويلاحظ من تركيب الصمام وأجزائه أنه يعتمد أساساً على الياي ونوعيته . ويعمل الصمام عندما يزيد الضغط عن المعدل ، فيضغط على القرص فينكمش الياي ويفتح الصمام ويصرف الضغط الزائد ويعود الياي للإحكام بالغلق مرة أخرى . وهكذا يمكن التصريف إما أن يكون إلى الجو أو إلى دائرة الجهاز إذا كان ذو أهمية أو غازات سامة.

2-4-1-3 : مزايا صمام الأمان :

- تصريف الضغط الزائد عن المعدل
- التحكم في الغازات لدقة أجزائه
- يعمل ذاتياً بدقة وكفاءة عالية بواسطة الياي

2-4-1-4 : أماكن تركيب الصمام :

يركب في الأماكن الهامة والحساسة مثل قمة الأبراج والمراجل البخارية والمجمعات ...إلخ

2-4-2 : صمام التصريف RELIEF VALVE :

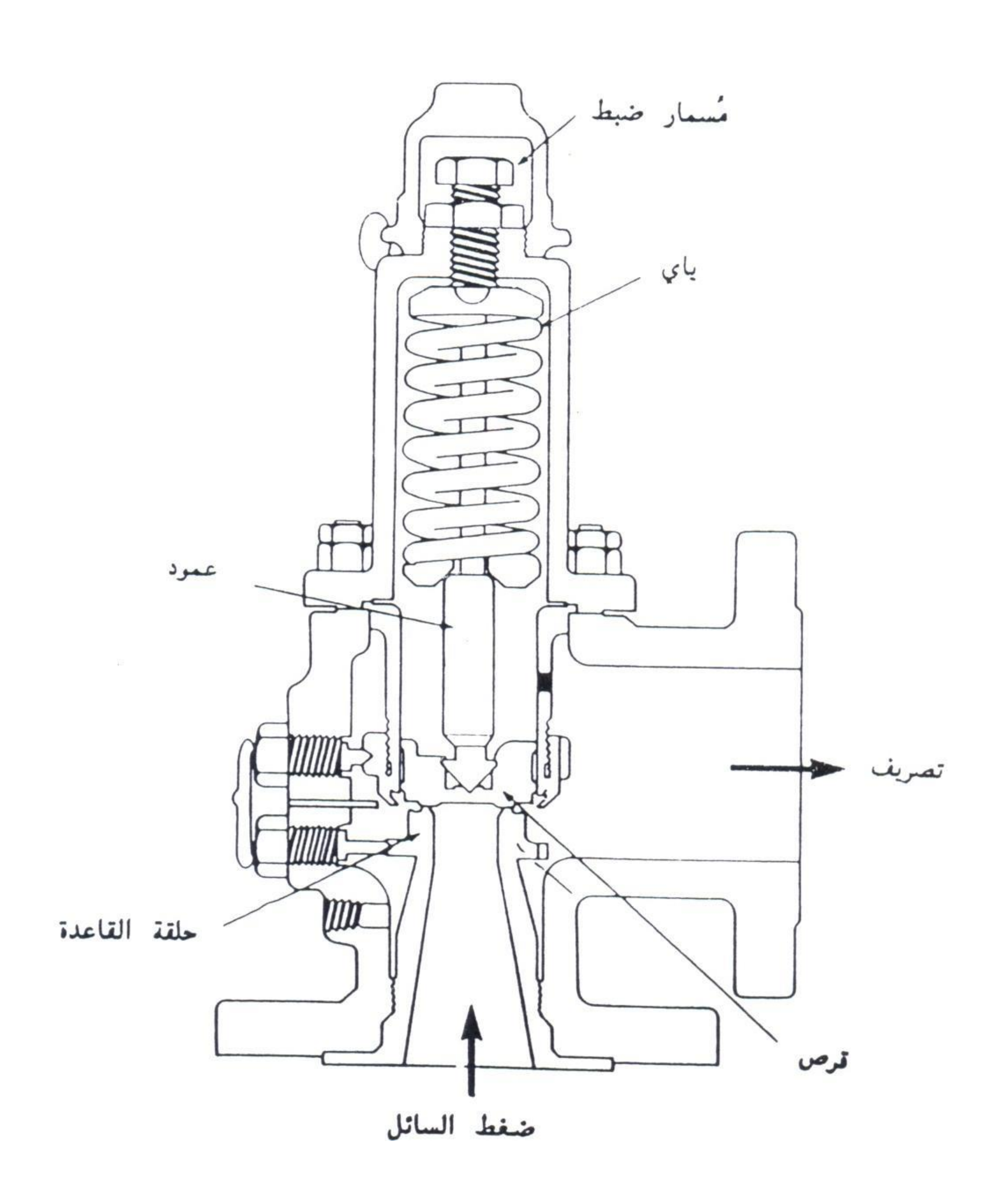
1-2-4-2 : أجزاؤه :

تشبه أجزاء صمام الأمان

2-2-4-2 : استعمالاته :

يستخدم في السوائل وفي الأماكن الهامة لتفادي الضرر الناتج عن ارتفاع الضغط . وعادة يركب على المضخات الموجبة مثل المضخة الترسية والترددية وبعض المجمعات.

وهو يشبه في مزاياه صمام الأمان.



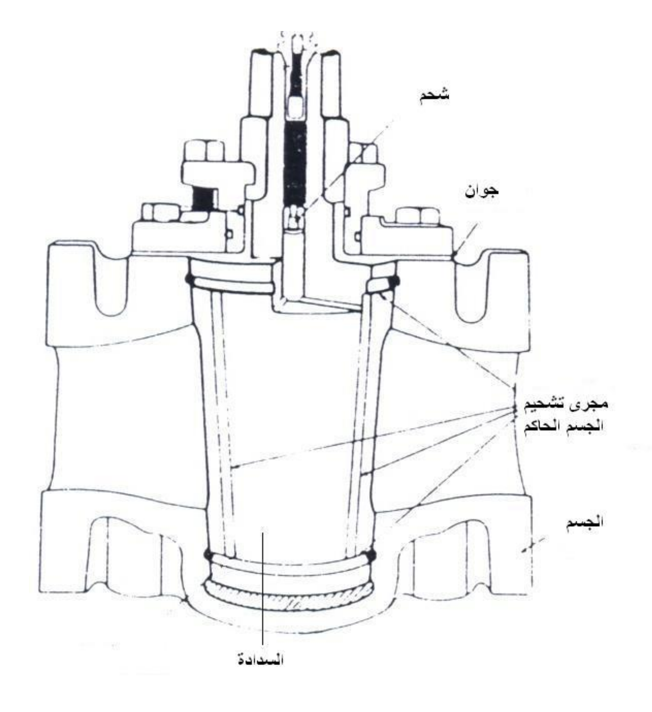
1-5-2 : صمام سدادي PLUG VALVE :

1-1-5-2 : أجزاء الصمام :

الجسم BODY : سدادة PLUG مركب داخل تجويف جسم النظام – ذراع الفتح والغلق

2-1-5-2 : الاستعمال والغرض منه :

يستخدم الصمام السدادي في السوائل والغازات. والغرض منه هو سرعة الفتح والغلق إذ أن ¼ لفة للجسم الحاكم (السدادة) تكفي لإطلاق وإيقاف السريان . والجسم الحاكم به فتحتان مستعرضتان بالسدادة ويوجد فتحة مماثلة في الجسم تساعد على سرعة الفتح والغلق . وأبعاد السدادة هي نفس أبعاد التجويف بالجسم لدقة الإحكام وعدم تسرب الغازات والسوائل . وتشحم السدادة وذلك بضغط شحم من نوع خاص على وجه السدادة من الداخل لتوفير مرونة حركة إطلاق وإيقاف السريان ومنع التسرب.



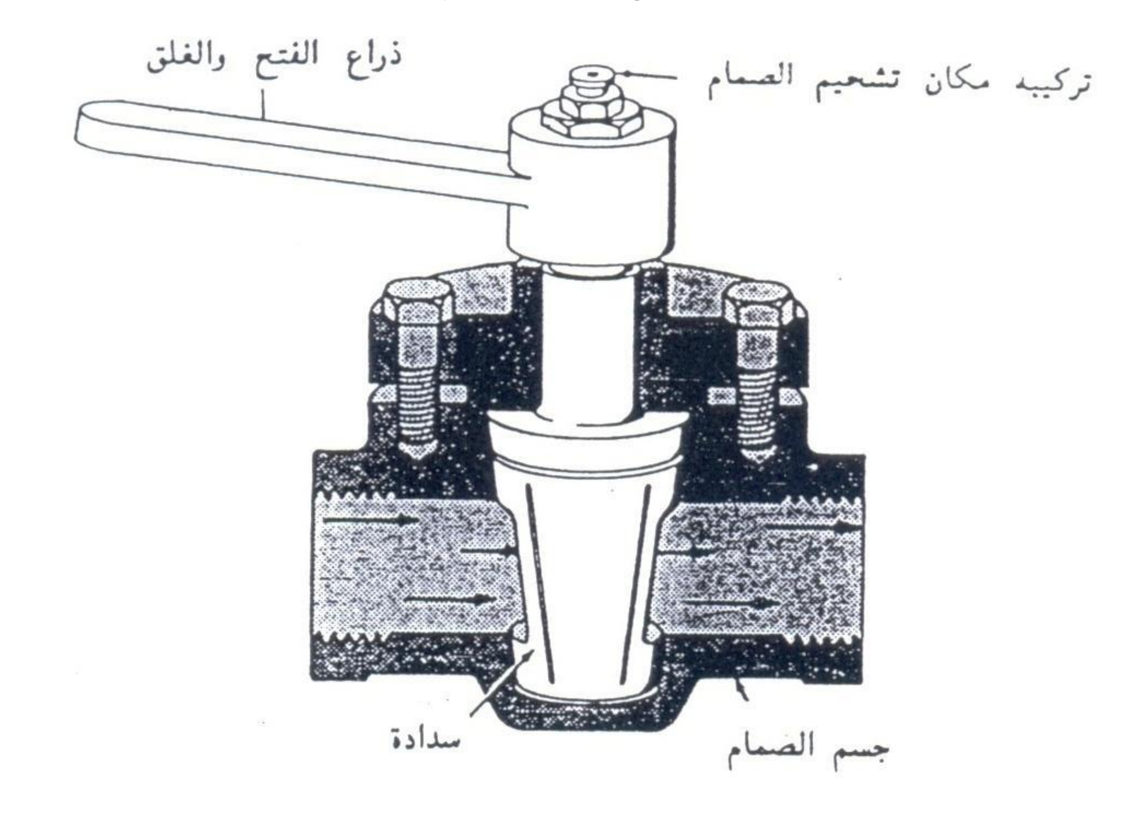
3-1-5-2 : مزايا الصمام السدادي :

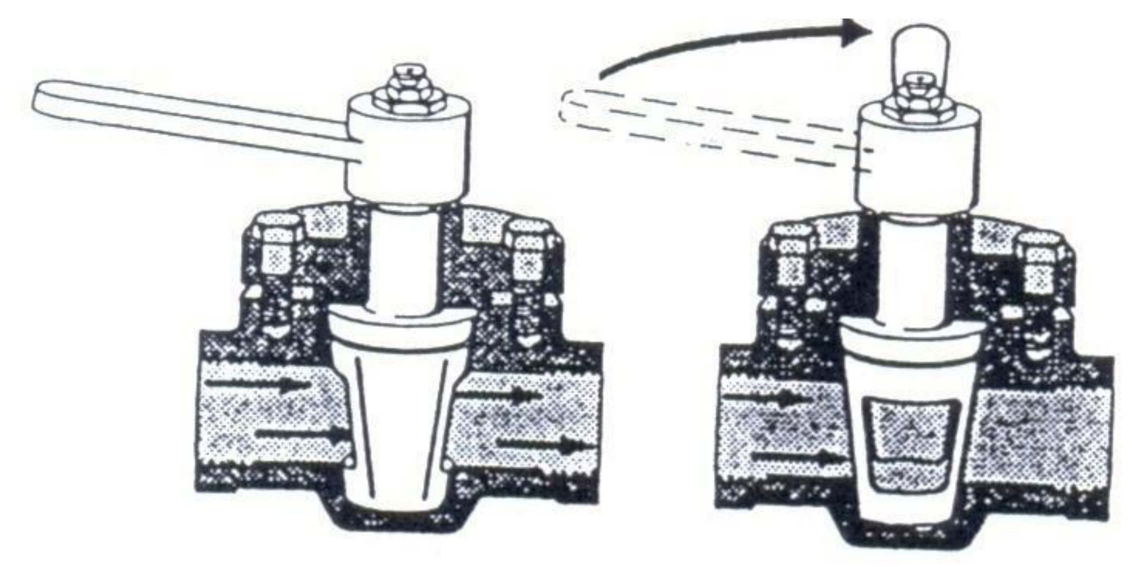
- سرعة الفتح والغلق ¼ لفة
- سهولة صيانة أجزائه وتشحيمه
- التحكم الدقيق والسريع في الغازات والسوائل.

4-1-5-2 : الأماكن التي يركب عليها الصمام السدادي :

يركب الصمام السدادي على حارقات الأفران وخطوط الغازات التي تحتاج إلى فتح وغلق سريع.

أشكال وأوضاع مختلفة للصمام السدادي



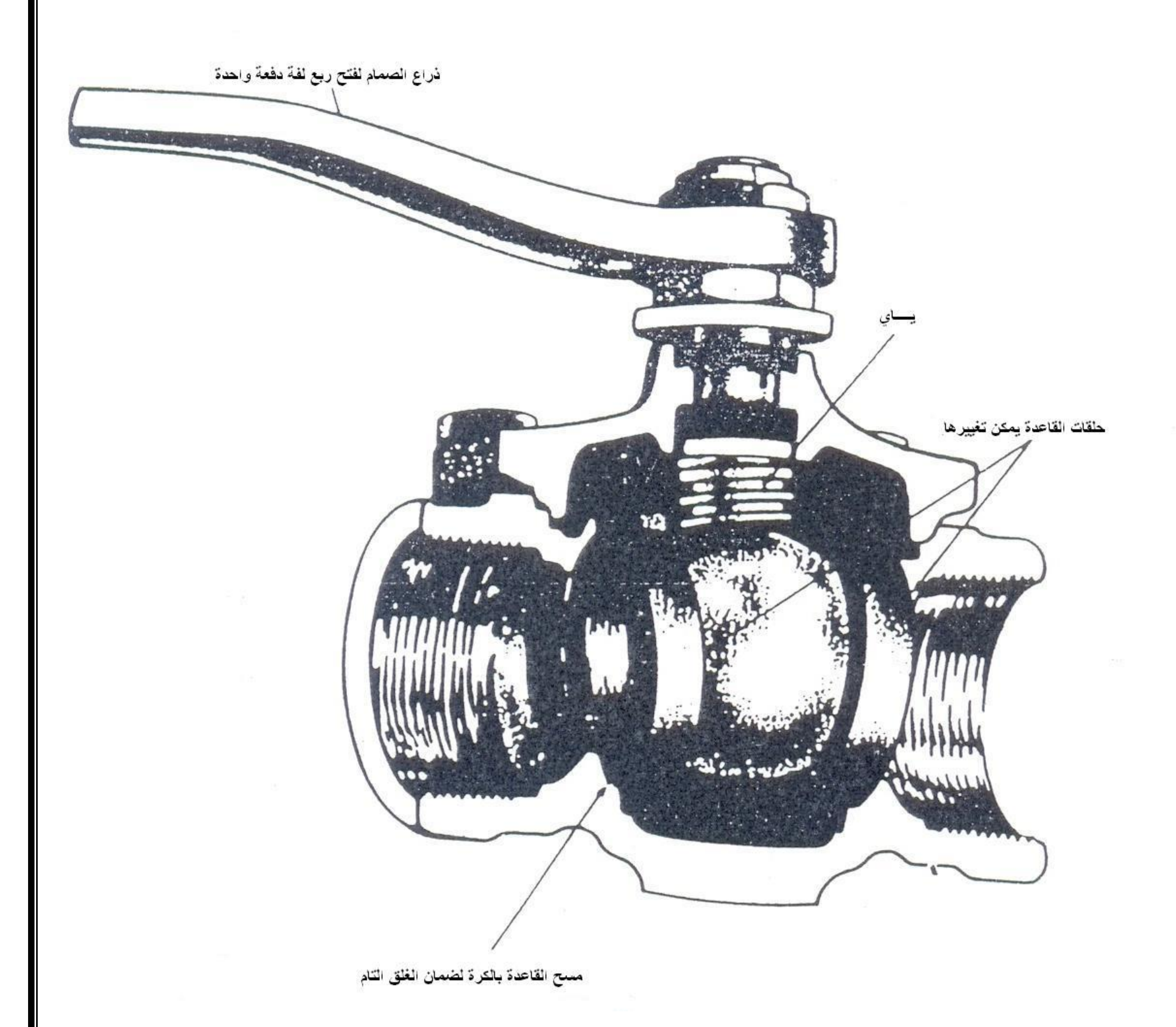


الصمام السدادي مفتوح الصمام السدادي مغلق

2-5-2 : صمام الكرة BALL VALVE :

1-2-5-2 : أجزاء الصمام :

الجسم (BODY) وهو يشبه إلى حد كبير صمام السدادة في تركيبه ووظيفته ، ومثبت بالجسم حلقتي الإحكام – عمود الكرة – ياي – ذراع للفتح والغلق.



2-2-5-2 : استعماله والغرض منه :

يستخدم صمام الكرة في الغازات والسوائل ، والغرض منه سرعة الفتح والغلق بواسطة الذراع .

ونلاحظ أن تشطيب أجزاء صمام الكرة أدق ، وأن الجسم الحاكم مجوف من الداخل وبدلاً من السدادة المخروطية كرة مرتكزة على حلقتي الاحكام بقوة ضغط الياي من أعلى الكرة المثبت على عمود الكرة . وهذا يساعد على قوة الإحكام أكثر من صمام السدادة علاوة على كفاءته العالية . وأيضاً حلقتي الإحكام يمكن تغييرهما بسهولة علاوة على أنه لا يحتاج إلى صيانة إذ أنه يعمل مدة طويلة وبإحكام دقيق وببساطة أجزاؤه وسرعة الفتح والغلق ¼ لفة تكفي لإيقاف أو إطلاق السريان.

3-2-5-2 : مزايا صمام الكرة :

- التحكم الدقيق في الغازات والسوائل
- العمل لمدة طويلة وبإحكام ولا يحتاج إلى صيانة
- بساطة أجزاؤه وسرعة التحكم في الفتح والغلق

4-2-5-2 : الأماكن التي يركب عليها صمام الكرة :

يركب على خطوط الغازات والسوائل التي تحتاج إلى إحكام دقيق ومنع التسرب . وتحتاج إلى سرعة في إيقاف وإطلاق السريان.

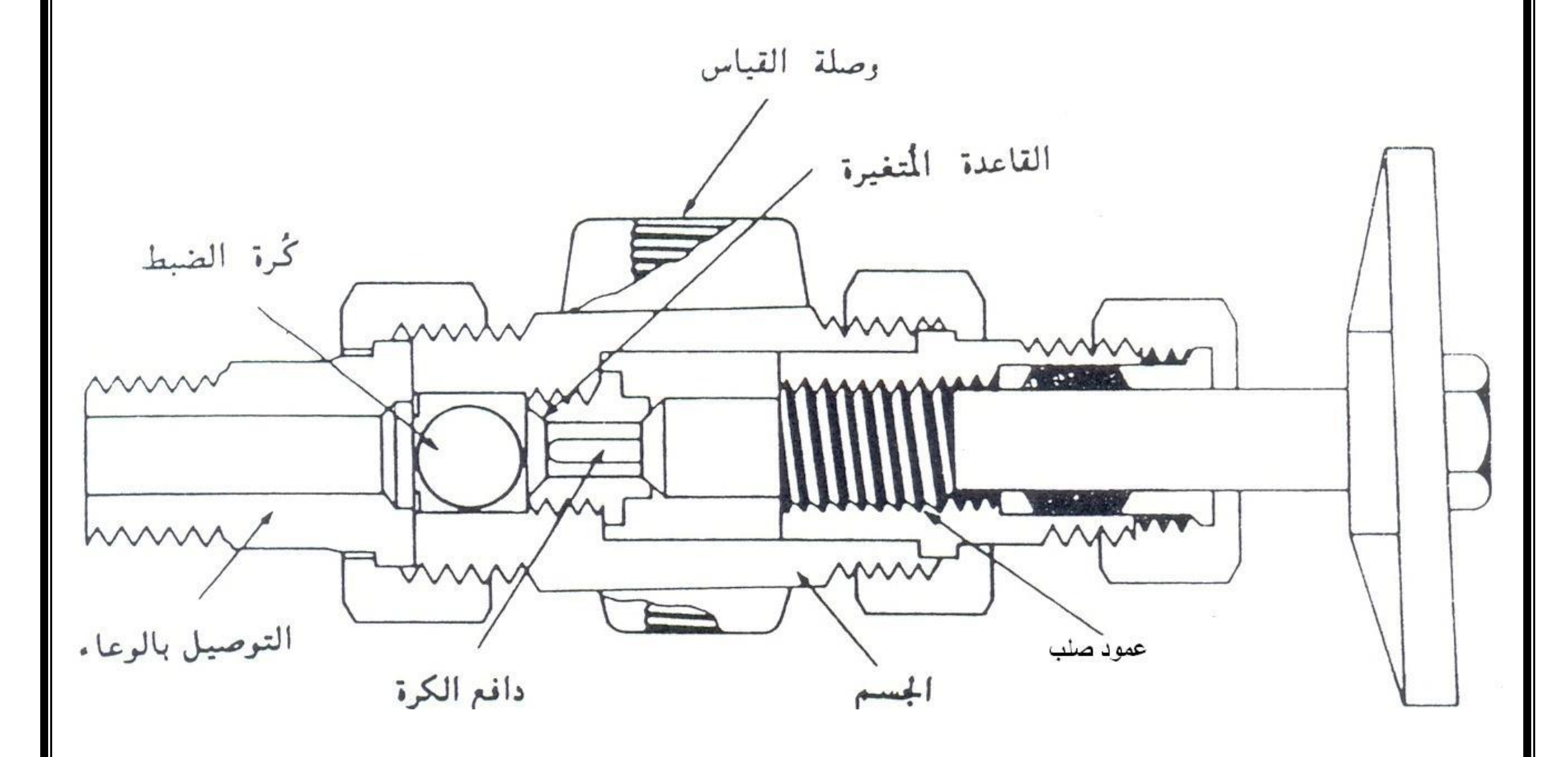
2-6-1 : صمام زجاجة البيان GAUGE COK VALVE :

2-6-1-1 : أجزاء الصمام :

الجسم – العمود – وصلة القياس – دافع الكرة – القاعدة المتغيرة – كرة الضبط

2-6-1-2 : استعماله والغرض منه :

يستخدم في السوائل مع زجاجة البيان وذلك لقياس منسوب السوائل المختلفة وبداخله كرة صغيرة لحماية التهريب.



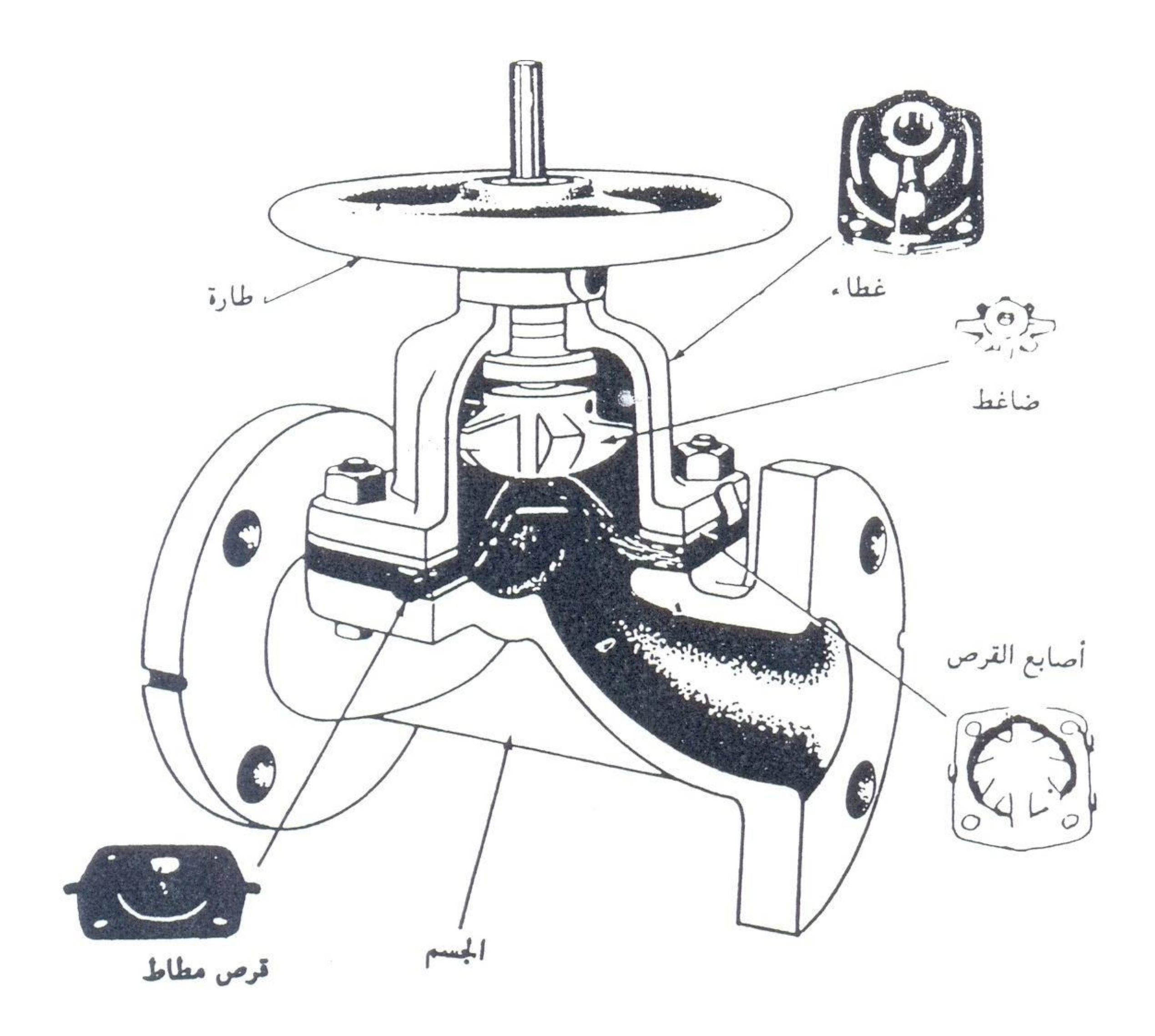
2-6-2 : الصمام ذو القرص المطاط DIAPHRAGM VALVE :

1-2-6-2 : أجزاء الصمام :

الجسم – الحاجز – الغطاء – ضاغط الطارد – أصابع القرص – قرص مطاط

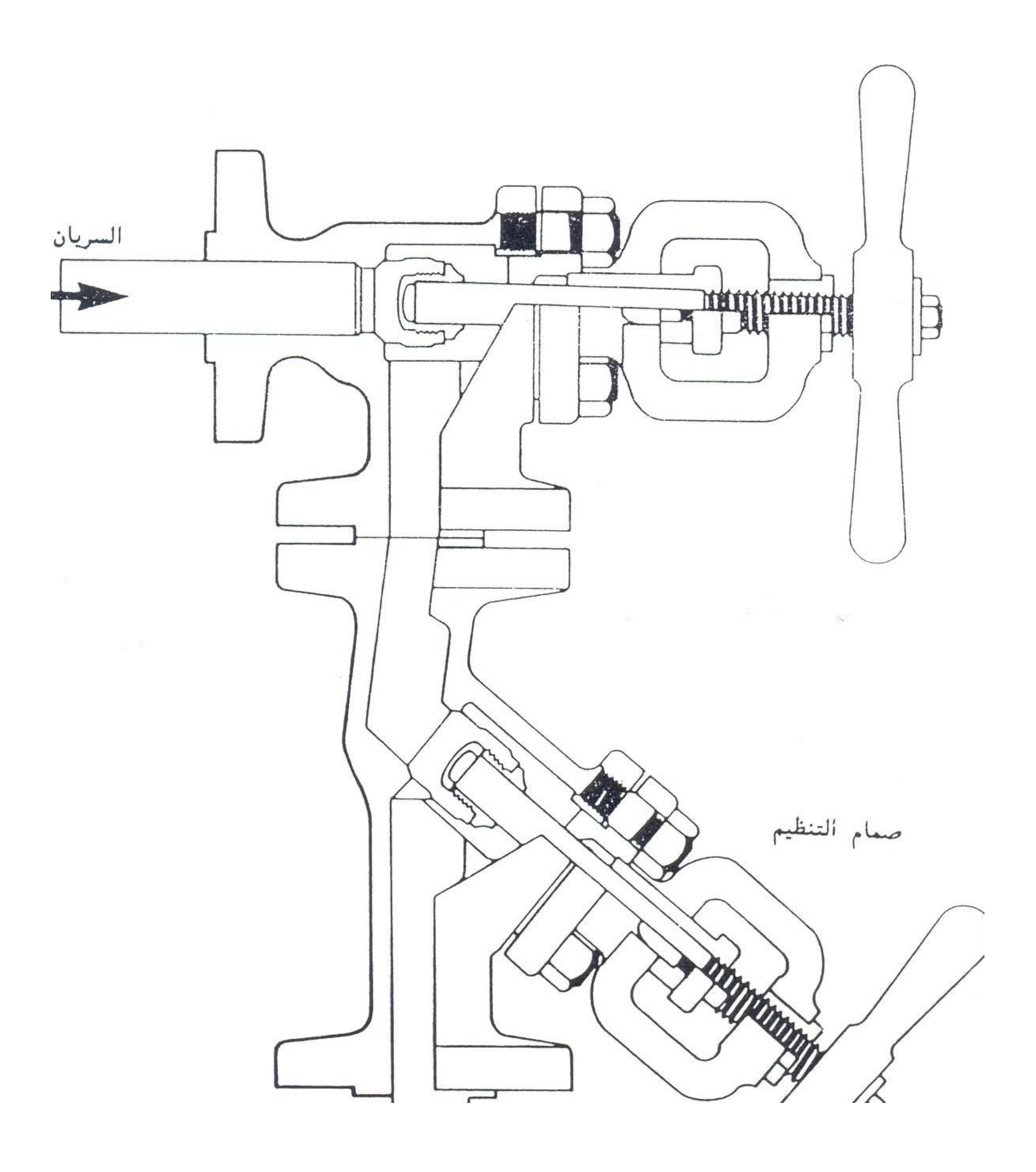
2-2-6-2 : استعماله والغرض منه :

يستخدم في السوائل التي بها مواد حمضية أو قلوية (آكلة) حيث يستعمل القرص الحاجز المطاط (DIAPHRAGM) بدلاً من البوابة أو السدادة لإيقاف سريان السائل . والحاجز المبين في الرسم يحمي الأجزاء المتعرضة للمواد الحمضية وهذا الصمام ليس به صندوق حشو وبذلك لا يحدث تهريب وإذا ظهر أي تهريب حول العمود فهذا يؤكد أن الحاجز به تهريب.



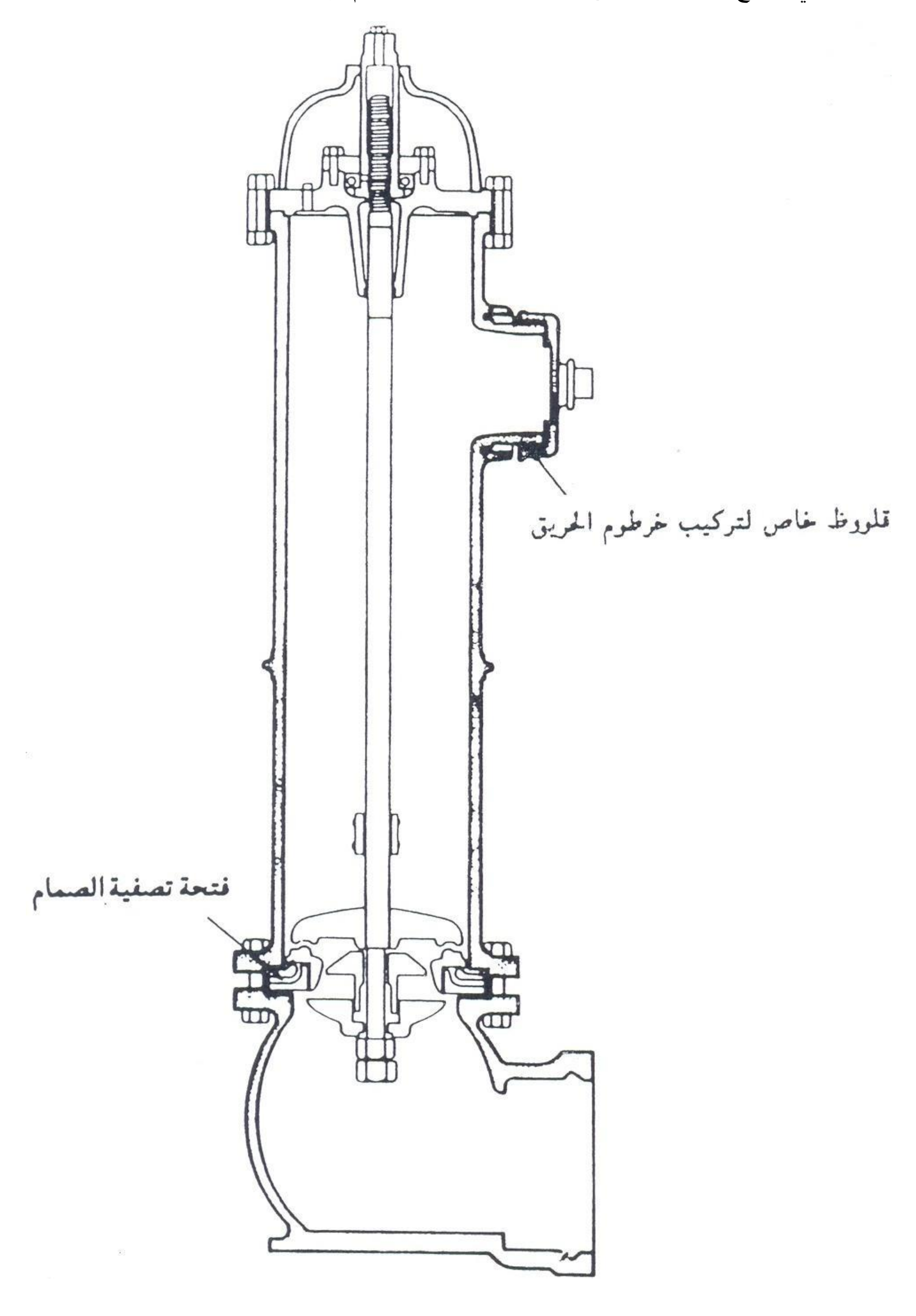
3-6-2 : صمام التفوير BLOWDOWN VALVE :

يستخدم هذا النوع من الصمامات في المراجل ، ومن شكل الصمام يتضح أنه من صمامين متصلين ببعضهما أحدهما كحاجز اختناق بينما الآخر يعمل لإحكام الغلق ويكون على شكل زاوية . وفائدة شكل الزاوية للصمام هو تمكن السائل المار من غسل أي رواسب على قاعدة الصمام.



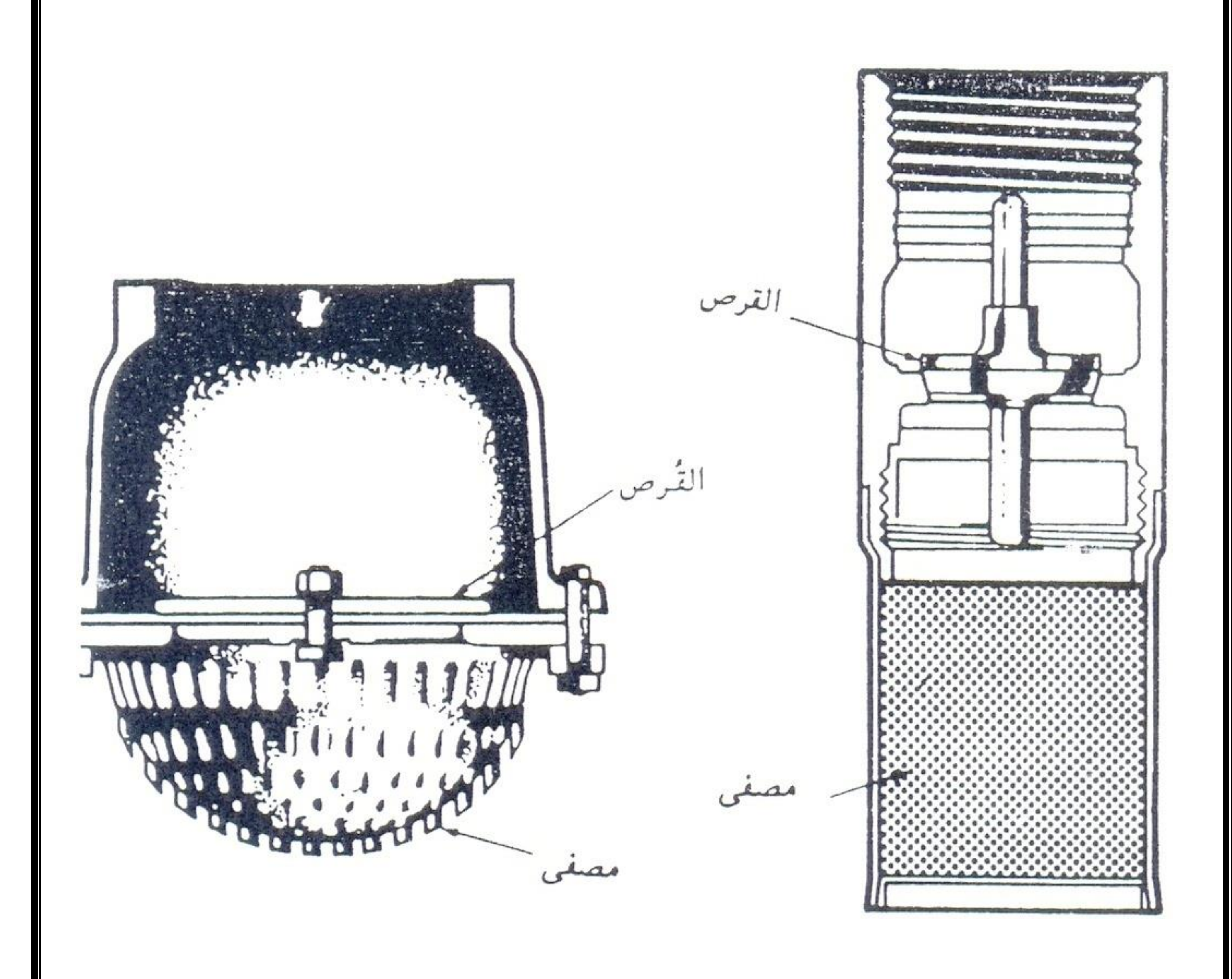
4-6-2 : صمام خطوط الإطفاء FIRE HYDRANT VALVE :

يركب على خطوط مياه الحريق الموجودة تحت الأرض ويفتح بواسطة مفتاح خاص وعند الفتح يتحرك القرص السفلي فيسمح بدخول المياه إلى الفتحة المثبت عليها خراطيم الإطفاء.

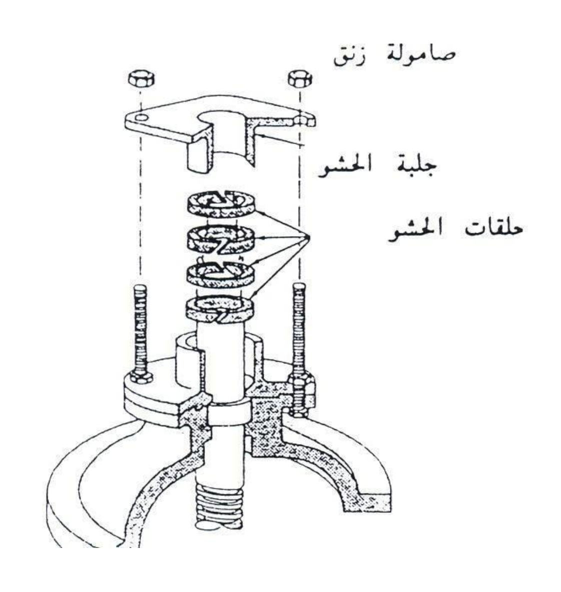


2-6-5 : صمام سفلي لا رجعي FOOT VALVE :

ويستخدم لحفظ منسوب السائل في خط السحب في المضخات الطاردة المركزية ومزود بمصفاة في نهايته لحجز الشوائب حتى لا تسبب فقد أو انسداد في سحب المضخة . ووظيفة الصمام هي وظيفة عدم الرجوع ، ويركب على خط السحب في الأماكن المنخفضة كالبيارات.



3- صناديق الحشو
STUFFING BOX



مقدمة :

صمم صندوق الحشو لمنع التهريب حول عمود الصمام ولوضع الحشو (PACKING) داخل الصندوق. ومعظم الحشو من الإسبستوس المجدول بأقطار مختلفة حسب حجم صندوق الحشو وقطر عمود الصمام . ويتم اختيار الحشو حسب نوع السوائل والغازات والمياه ، ويركب الحشو بأوضاع خاصة لمنع التسريب.

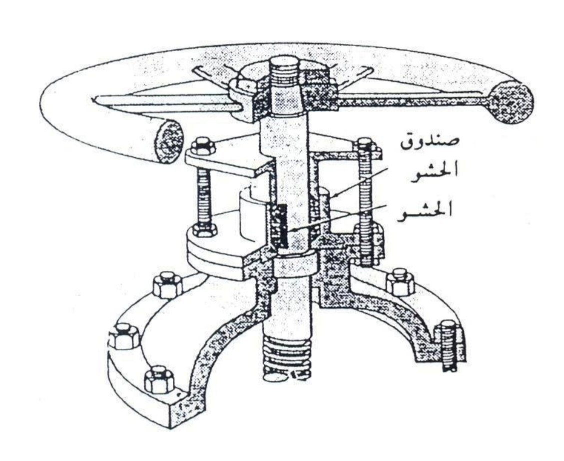
1-3 : أنواع صناديق تاحشو :

1-1-3 : الجلاند ذو الصامولة ACKING NUT WITH GLANF :

ويحتوي على شفة حرة تكون غاطسة على الباكنج وتربط بها صامولة لمنع التهريب.

2-1-3 : الجلاند ذو المسامير BOLTED GLAND :

وهو من الأنواع الشائعة الاستعمال GLAND FLANGE وبه دليل للضغط على الباكنج . ويوجد مسماران قلاووظ في طرف الجلاند للربط على الباكنج . ويجب عدم الربط بقوة حتى لا تؤثر على حركة العمود.



3-1-3 : الجلاند ذو الحلقة العازلة LANTERN TYPE GLAND:

ويركب على نوع من الصمامات به جلبة مجوفة تسمح بمرور سائل التبريد ، ويستخدم في الضغوط العالية للمعدات التي تتعرض للحرارة العالية ومجهز لتصريف السوائل الزائدة التي تتسرب من الحشو لحفظ العمود في حالة نظيفة ، وهذا النوع يقلل كثيراً من استهلاك الحشو.

تعليمات الصيانة

يجب مراعاة بعض النقاط التي تزيد من عمر تشغيل الصمامات وتحسن أداءها وهي :-

1. يجب أن تحفظ أو تخزن الصمامات في صناديق بعيدة عن العوامل الجوية مثل المطر والتعرض للشوائب الغريبة . ويجب أن تقفل فتحات الداخل والخارج.
2. عند تخزين الصمام لمدة طويلة يجب أن يختبر ويشحم دورياً وينظف جيداً.
3. كما سبق من إستخدامات بعض الصمامات في التشغيل يجب مراعاة إتجاه مسار المائع عند التركيب ومطابقته باتجاه السهم الموجود على السطح الخارجي للصمام.
4. يجب ألا يحتوي المائع في الخطوط على الشوائب المعلقة التي تؤدي للتهريب.
5. قبل تركيب الصمام يجب نظافة وإزالة الرواسب من الخطوط .
6. أثناء الإختبار الهيدروليكي للخطوط يجب أن يكون الصمام مفتوحاً فتحاً كاملاً.
7. نظراً لأهمية عمل صمام الأمان يجب أن تتجنب الأسباب التي تؤدي لعملية التهريب ، وذلك بنظافة سطح التلامس بين القرص الحاكم والقاعدة وخلو المعدة التي يوضع فوقها الصمام من الشوائب المعلقة . كما يجب تلافي الأحمال والإجهادات على خط الطرد ومراعاة التركيب أو التجميع الصحيح.

4- خطوط الأنابيب
PIPE LINES

تستخدم خطوط الأنابيب في جميع المجالات الصناعية كوسيلة لنقل المواد البترولية والغازات والسوائل الأخرى . وهي تلعب دوراً هاماً ورئيسياً في حركة ونقل المنتجات وهي تمثل جزءاً كبيراً من إجمالي عملية التكرير والتصنيع.

وتنقسم الخطوط إلى :

- خطوط للمواد البترولية السائلة .
- خطوط للغازات .
- خطوط للبخار .
- خطوط للمياه .

ويمكن مد خطوط الأنابيب في أي اتجاه سواء كان ذلك رأسياً أو أفقياً أو على أي زاوية كانت . ويمكن عن طريق خطوط الأنابيب أن تنساب جميع الموائع بصورة مستمرة . وتتم مراقبة السائل والتحكم في سريانه وتوزيعه بواسطة خطوط فرعية ، وبإستخدام الصمامات المختلفة . ولابد من مراعاة نوع السائل الذي يمر بداخل كل نوع من أنواع خطوط الأنابيب . ويؤخذ في الاعتبار كل من درجة حرارة السائل وضغطه وشراهيته للتآكل.

وتختلف طريقة التصنيع والمادة التي تصنع منها الخطوط وذلك حسب استعمالاتها . فمثلاً تختلف نوعية الخطوط المستخدمة في نقل المواد البترولية عن الخطوط التي تستخدم في نقل الهيدروجين.

وكذلك الخطوط المستعملة في توصيل المواد الكيميائية عن تلك التي تستخدم لأغراض المياه أو البخار.

1-4 : أنواع المواسير :
توجد خمسة أنواع من المواسير المستعملة في الصناعة :

- مواسير الحديد الكربوني .
- مواسير فولاذ لا يصدأ .
- مواسير الحديد المجلفنة .
- مواسير حديد الزهر .
- أنابيب النحاس الأحمر .

وفيما يلي شرح موجز لكل نوع من هذه الأنواع :

- **مواسير الحديد الكربوني :**

تستخدم بكثرة في نقل المواد البترولية المختلفة وذلك لقوة تحملها أو قلة ثمنها . ولكنها لا تستخدم في المواد الكيميائية.

- **مواسير الحديد المجلفنة :**

صنعت من حديد مطلي بدهان من الدهانات الخاصة لحمايتها من الصدأ . وتستخدم في خطوط المياه الصالحة للشرب والإستعمالات الأخرى.

- **مواسير الحديد الزهر :**

تصنع هذه المواسير بطريقة الصب (السباكة) ويوجد بها نسبة عالية جداً من الكربون .. وتستخدم في خطوط مياه الصرف.

- **مواسير النحاس الأحمر :**

تصنع هذه المواسير من النحاس الأحمر مضاف إليه نسبة من الرصاص . وتستخدم في خطوط هواء الآلات الدقيقة وأجهزة التبريد . وأيضاً تستخدم أنواع من المواسير المصنعة من النحاس في المكثفات المائية.

2-4 : وصلات الأنابيب :

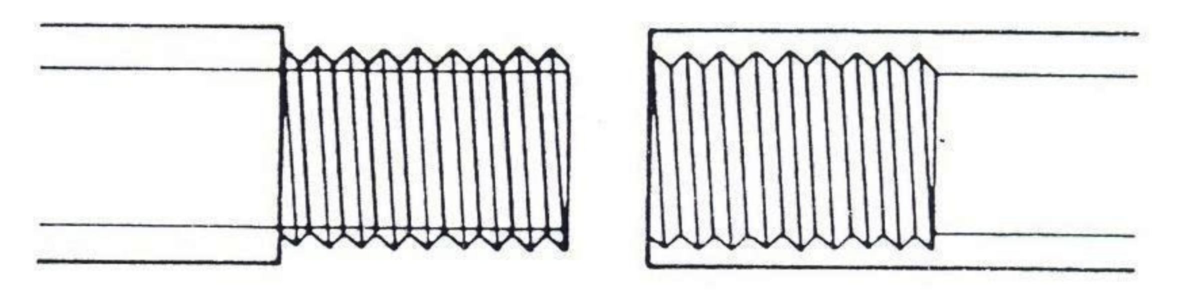
وصلات الأنابيب تعني تغيير اتجاه التدفق ، وتصنع الوصلات أيضاً من معادن متنوعة . وتؤدي وظائف متعددة في خطوط الأنابيب . والوظائف الأربعة الرئيسية لوصلات الأنابيب هي :

- تغيير اتجاه التدفق .
- توفير وصلات فرعية .
- تغيير حجم الخط .
- غلق الخطوط .

وتوصل الأنابيب ببعضها البعض . وتستخدم عدة وسائل منها :

4-2-1 : الوصل بالقلاووظ (اللولب) : شكل رقم (1)

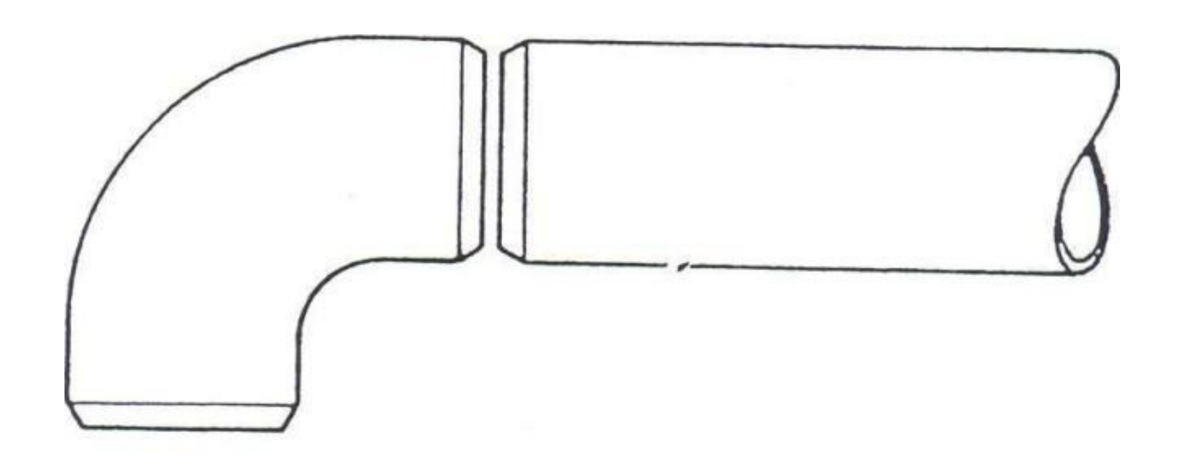
تستخدم هذه الطريقة لوصل المواسير من مقاس ¼ بوصة إلى 3 بوصة وتعتمد على سنون خارجية وأخرى داخلية وذلك لإتمام عملية الوصل.



شكل رقم (1) : الوصل باللولب

4-2-2 : الوصل باللحام : شكل رقم (2)

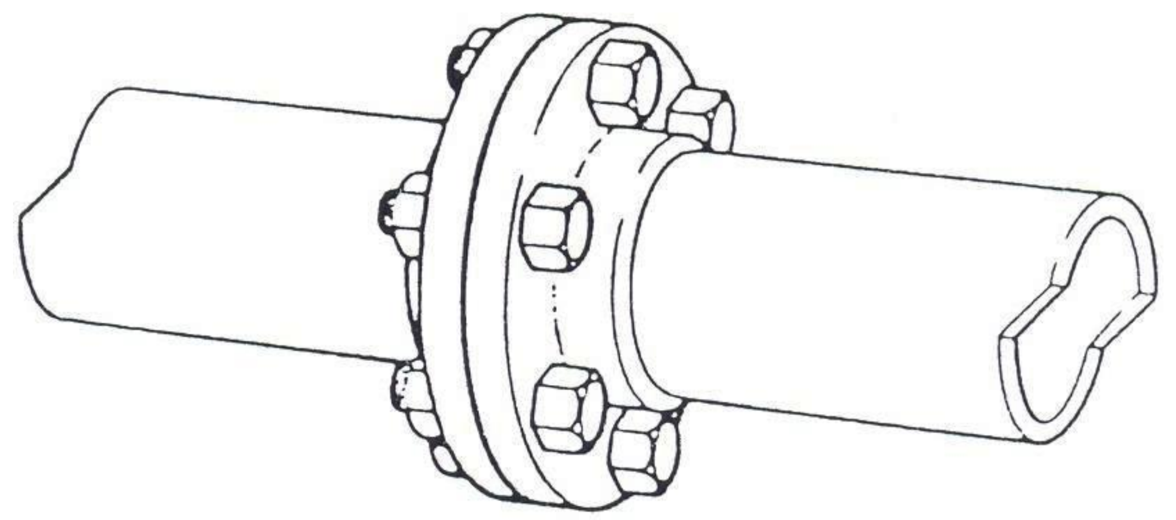
وهي الطريقة الأكثر استخداماً لوصل المواسير الكبيرة . وغالباً ما تستخدم هذه الطريقة في حالة عدم وجود الحاجة لإعادة فك الوصلة مرة أخرى.



شكل رقم (2) : الوصل باللحام

3-2-4 : الوصل بالفلنشات والبراغي : شكل رقم (3)

وتستخدم هذه الطريقة أيضاً في وصل المواسير الكبيرة والتي تحتاج للفك وإعادة التوصيل من وقت لآخر أو عند الحاجة.



الشكل رقم (3) : الوصل بالفلنشات والبراغي

ولإحكام عملية الربط بين أجزاء المواسير ، وحتى لا يحدث تسرب للسوائل المنقولة بواسطتها ، تستخدم أنواع عديدة من موانع التسرب ، وسوف نتعرض لنوع مهم من هذه الأنواع وهو أطواق منع التسرب (GASKETS) .

3-4 : أطواق منع التسرب (GASKETS) :

هو الطوق المستخدم في خطوط الأنابيب ، ويوضع بين الفلنشات . وله أهمية في وقف التسرب حيث يعمل كوسائد بين الفلنشات . وتصنع أطواق منع التسرب (GASKETS) من مواد مختلفة تخضع لعدة أشكال مع مراعاة مواصفات خاصة وهامة منه :

- المتانة وقابلية الإنضغاط .
- مقاومة الحرارة .
- مقاومة الضغط .

وهذه المواصفات هامة جداً . وعند تركيب أي طوق يراعى نوعية المادة المنقولة في الأنابيب وحرارتها وضغطها.

1-3-4 : أنواع الأطواق المستخدمة :

- **طوق كامل FULL FACE GASKET** **شكل رقم (4- أ)**

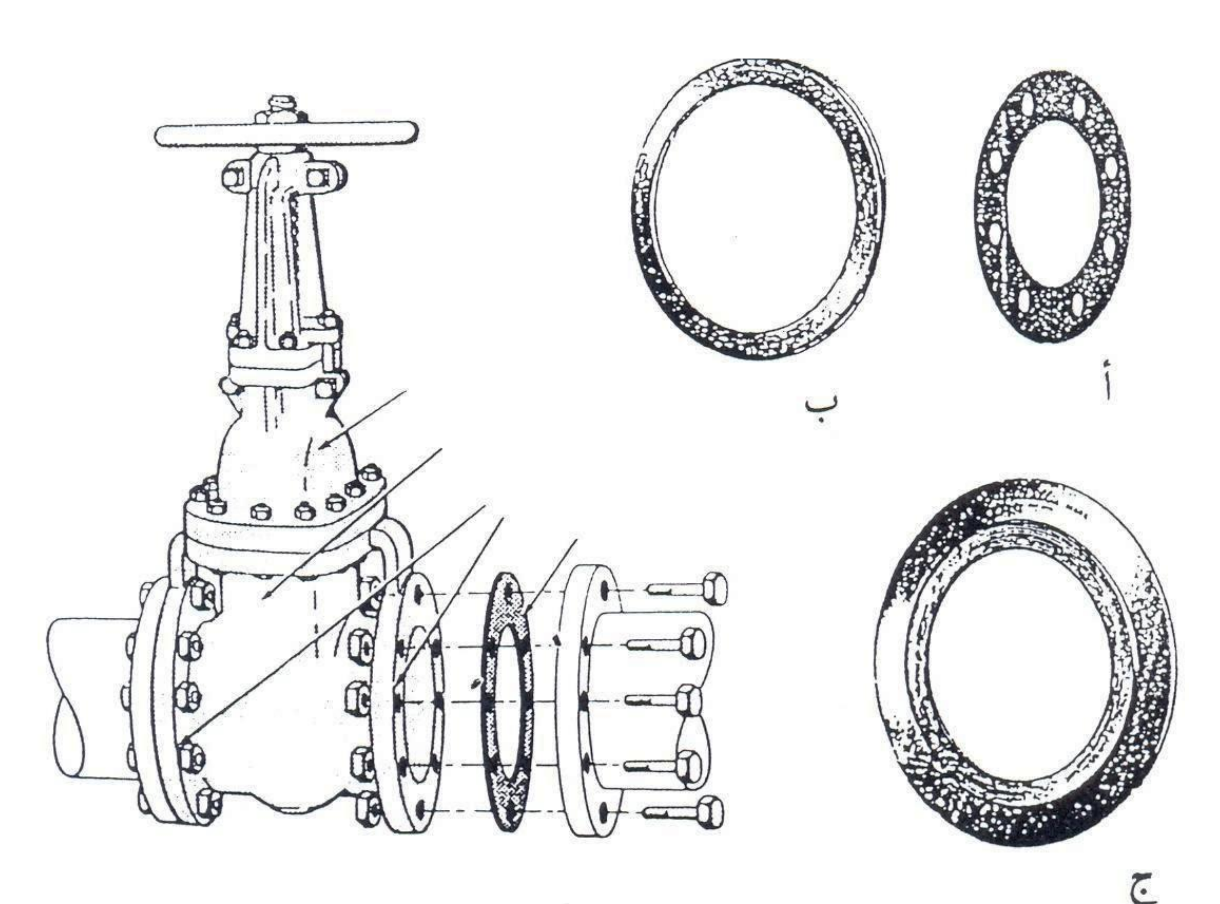
يستخدم مع الفلنشات ذات الوجه المسطح وتصنع من الإسبستوس المضغوط ويستعمل في خطوط المياه العذب والمالح .

- **طوق يستعمل داخل حلقة المسامير ASBESTOS RING GASKET** **شكل رقم (4- ب)**

يستخدم للفلنشات ذات الوجه المرتفع ويصنع من الكرتون المقوى و الإسبستوس . ويستعمل مع خراطيم السفن وعادةً يستعمل لمرة واحدة.

- **الطوق ذو اللفائف الحلزونية SPAIRAL GASKET** **شكل رقم (4 – ج)**

ويستخدم للفلنشات وفي حالات الحرارة العالية .



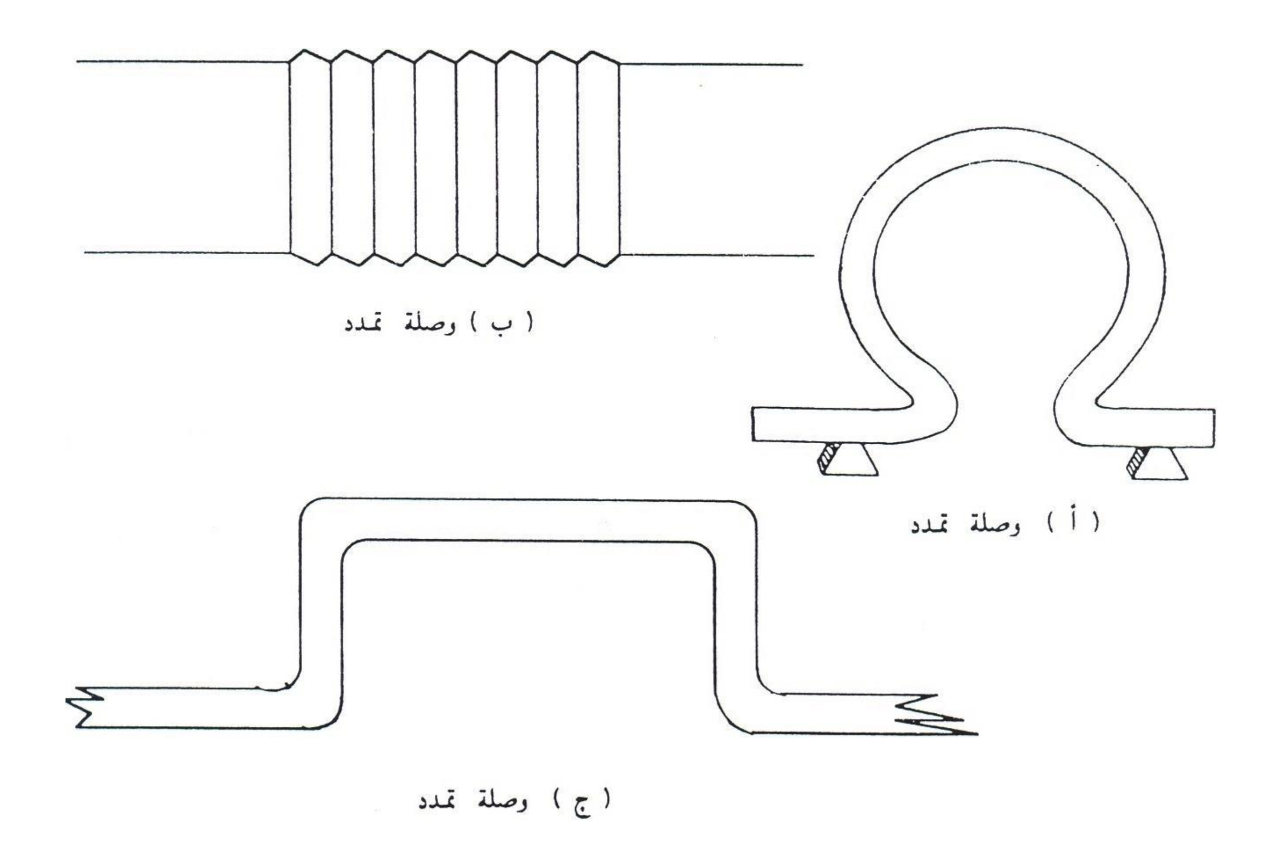
شكل رقم (4) : أنواع أطواق منع التسرب

4 – 4 : وصلات التمدد EXPANTION JOINTS :

تتمدد المعادن بالحرارة وتنكمش بالبرودة ، وتتعرض خطوط أنابيب البخار والغازات والسوائل للتمدد بقدر كبير . وقد يؤدي هذا إلى كسر الخطوط الطويلة أو تلف المعدات . ولهذا السبب يزود الخط بوصلة تمدد تسمح لتمدد الخط عن طريقها دون حدوث تلف أو ضرر للخط.

ولابد من حساب التمدد والإنكماش عند تركيب خط الأنابيب . وتوجد عدة أشكال لوصلات التمدد منها على سبيل المثال وصلة تمدد على شكل حرف (U) شكل رقم (5 – أ) ، أو على شكل زنبركي سكل رقم (5 – ب) .

ويجب أن لاحظ عدم تثبيت الخطوط المعرضة للتمدد لأن التثبيت يؤدي إلى كسرها ، ولكن يجب تركها حرة الحركة على المحور الطولي لكي تتمكن من الحركة نتيجة تمددها أو انكماشها .



4 – 5 : عزل الخطوط :
تغطى شبكات الخطوط عادةً بمادة عازلة لمنع فقد الحرارة أو إكتسابها من الجو وغالباً ما تصنع المادة الإسبستوس . كما أنه يتم عزل الخطوط التي يستدعي وجودها تحت سطح الأرض بمادة الأسفلت لحمايتها.

ويجوز وضع شبكات تسخين حول بعض خطوط المواد عالية اللزوجة . وتتكون هذه الشبكات من خطوط مواسير صغيرة القطر (تحتوي على البخار كمصدر للحرارة STEAM TRACER) أو خطوط صغيرة كهربائية تمتد على طول الخط تحت مادة عازلة ، وذلك لجعل خطوط هذه المنتجات في درجة حرارة مناسبة لمنع تجمد المنتجات داخلها . (أنظر الشكل رقم 6)
ونظراً لما تحتويه أي وحدة من الوحدات من كثرة الخطوط ولسرعة التمييز بين نوعية ما يحويه أي خط داخل الوحدة يراعى دهان الخطوط بألوان مختلفة . وفيما يلي الأولن المميزة لكل نوع من الخطوط المختلفة.

- اللون البرونزي لخطوط المواد البترولية .
- اللون الأصفر لخطوط الغازات .
- اللون الأخضر لخطوط المياه العذبة .
- اللون الأحمر لخطوط مياه الإطفاء .
- اللون الأزرق لخطوط المياه المالحة .



شكل رقم (6) خط منتج ذو لزوجة عالية وبجانبه خطي بخار تسخين (STEAM TRACER)

و من الأمور الهامة للمشغلين معرفة مقاسات الأنابيب لتبادل المعلومات الدقيقة فيما بينهم ومع مسئولي الصيانة . وتقاس أحجام الأنابيب بقطرها الداخلي ، كما تقاس المواسير بقطرها الخارجي وهو الإسم الذي يطلق على الأنابيب المرنة الصغيرة الحجم .

إذا لم يتمكن المشغل من تحديد قطر الأنبوب بمجرد النظر إليه من خلال الخبرة التي اكتسبها أثناء فترة عمله عليه أن يتبع الخط حتى يصل إلى صمام على نفس الخط . وعادةً ما يطبع المقاس على جسم الصمام .